M. Johann Bischoffs

Neue Optische Beyträge

hauptsächlich zu

Vergrösserungsgläsern

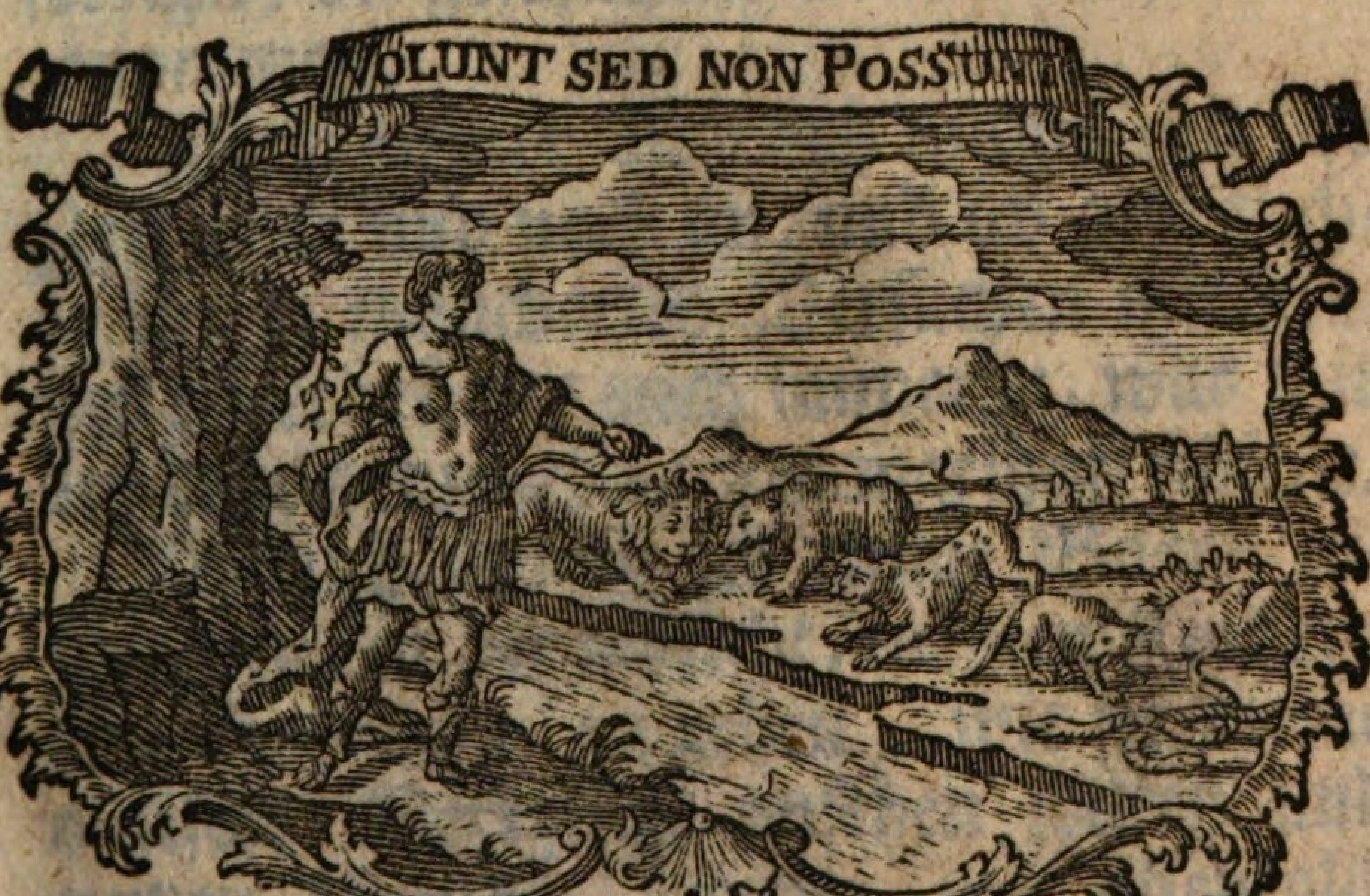
und

einigen merkwürdigen Vortheilen

bey

Fernröhren.

Mit Kupfern.



Ulm Frankfurt und Leipzig
Auf Kosten der Gaumschen Handlung 1760.

Vorrede.

Diese Blätter waren eigentlich von mir niemals zum Druck bestimmt. Ein Belieben an der Optick von Jugend auf verursachte, daß ich immer einen guten Theil meiner Nebenstunden darauf verwendete; und, weil es meine Umstände nicht wohl anderst gestatteten, die Werkzeuge darzu selbst verfertigte, die geschliffene Gläser allein ausgenommen.

Mein kleiner Vorrath wuchs mit der Zeit nach und nach an, und ich gebrauchte sie zu mancherley Versuchen mit Nutzen; verbesserte auch immerzu, was mir bey dem Gebrauch noch mangelhaft schiene.

Endlich schrieb ich einige Bogen zusammen, in der Absicht, meinen Kindern eine Anleitung zu geben, wie sie meine optische Werkzeuge ansehen sollten und nutzen könnten, wenn mir allenfalls

nicht vergönnet würde, sie darinnen mündlich unterrichten zu können, um so mehr, da sie in manchem abgiengen von dem, das sich in denen gedruckten optischen Büchern befindet.

Die sehr einfache Einrichtung dieser Werkzeuge, und gute Wirkung, ohne grosse Kosten, gefiel denen, die sie gelegenheitlich sahen. Andere verlangten schriftliche Nachricht davon, um dieses oder jenes nachmachen lassen zu können. Man verstund mich oft nicht hinlänglich ohne einen Riß; und diesen oft zu machen, hatte ich keine Zeit.

Daher wurde ich mehrfältig in- und ausser Lands angelassen, etwas davon in den Druck zu geben, und mit einigen Rissen zu erläutern. Weil sich nun auch ungesucht ein Verleger darzu anbot: so entschloß ich mich endlich, aus denen für meine Kinder zusammengeschriebenen Bogen einen kurzen Auszug zu machen von dem, das etwa hie und da auch andern nützlich seyn könnte.

Daraus sind gegenwärtige Blätter entstanden, welche der geneigte Leser nach diesen Umständen beurtheilen, und mehr als einen besondern Unterricht, denn als

eine für das Publicum bestimmt gewesene Schrift ansehen wolle.

Der Innhalt derselben, neben 2. Kupfertafeln, ist folgender:

Der 1. Abschnitt.

Beschreibung eines Sonnen-Vergrösserungsglases, welches beweglich ist, wenigen Raum einnimmt, und in jedem Zimmer, wo nur die Sonne einfällt, ohne es zu verfinstern, gebraucht werden kan, mit eben der Deutlichkeit, die man in einem finstern Zimmer erlangt Seite 1.

Der 2. Abschnitt.

Von einem reflectirenden Sonnen-Vergrösserungsglas, wordurch die Fläche der undurchsichtigen Dinge vergrössert vorgestellt werden kan 8

Der 3. Abschnitt.

Von der Verfertigung dieses Sonnen-Vergrösserungsglases 13

Der 4. Abschnitt.

Von der Art, die Objecten an dieß Vergrösserungsglas zu bringen, und tüchtige Versuche zu machen 20

Der 5. Abschnitt.

Von anderem Gebrauch dieses optischen Kästleins, besonders die Sonnenflecken, und Sonnenfinsternisse bequem zu beobachten 40

Der 6. Abschnitt.

Einige Anmerkungen zu dem gewöhnlichen Sonnen-Vergrösserungsglas, das in einem finstern Zimmer gebraucht wird 43

Der 7. Abschnitt.

Von einer Verbesserung der zusammengesetzten Vergrösserungsgläser 45

Der 8. Abschnitt.

Von einem bequemen einfachen Vergrösserungsglas zu mittleren Objecten 55

Der 9. Abschnitt.

Von einigen besondern Vortheilen bey Fernröhren 59

Schriebs zu Bernhausen
bey Stutgart den 30.
Julii, 1759.

Der 1. Abschnitt.

Beschreibung eines Sonnen-Vergrösserungs-Glases, welches beweglich ist, wenigen Raum einnimmt, und in jedem Zimmer, wo nur die Sonne einfällt, ohne es zu verfinstern, gebraucht werden kann, mit eben der Deutlichkeit, die man in einem finstern Zimmer erlangt.

§. 1.

Fig. 1. stellet einen mäßigen Kasten vor, in Gestalt einer abgekürzten Pyramide, deren Grundfläche ein vollkommenes Quadrat ist, und woran nur auf einer Seite ein Keil (a) stehet, welcher mit seiner Spitze an der Grundfläche der

 Pyramide

Pyramide anliegt, und mit der Seite derselben auf etwas mehr als die halbe Höhe des Kästleins fortlauft, unter einem Winkel, der des Keils äussere Fläche mit der entgegen gesetzten Seite der Pyramide parallel macht, woselbst er in einer ein wenig einwarts gewölbten Grundfläche sich endiget, in deren Mitte eine Eyerrunde Oefnung, (b) die eines Menschen Gesicht proportionirt ist, sich befindet. Die genaue Grösse ist aus dem beygesetzten Maßstab zu ersehen, bey welchem ich den Londerfuß erwählte, der in 12. Zollen, und deren jeder in 10. Linien getheilet ist; weil dieser von denen ausländischen, im Würtembergischen, am besten verstanden werden kann, indeme 2. Londerfuß einer Würtembergischen Elle vollkommen gleichen.

§. 2.

Auf der obern Fläche dieses Kastens ist ein starkes Rohr (c) wohl befestiget, in welchem das Rohr (d) beweglich ist, und so tief hinein gehet, als nöthig ist, daß es fest stehe. (e und f) sind an einem Stück, und machen einen Haupt-Theil dieses Werkzeugs aus. Es wird unten in das Rohr (d) und oben in (g) gesteckt, wie aus dem Profil von diesem Stück Fig. 2. erhellet. In (e) steckt wieder ein Rohr, (h) welches oben das Vergrösserungs-Gläslein (i) enthält, und sehr pünktlich verfertigt seyn muß,

daß

daß es sich durch die auf beyden Seiten an dem Rohr (e) gemachte Oefnungen, vermittelst zweyer Finger, leicht auf- und ab bewegen, auch drähen läßt, ohne das Vergrösserungs-Gläslein aus dem Mittelpunkt zu bringen. Dieses Rohr kann man unten durch das Rohr (e) heraus schieben, um oben nach Gefallen verschiedene Linsengläslein einstecken zu können, deren jedes eine besondere Fassung hat, die in der Oefnung bey (i) genau passet.

§. 3.

Der obere Theil (f) ist bestimmt, die Objecten zu halten. (k) ist ein Rohr, so unten an eine in der Mitte durchlöcherte Scheibe befestiget ist, und von einem gewundenen Drath, der durch das Rohr (l) gehet, und oben an einem Ring anstehet, angedruckt wird; sich auch bis an die Scheibe zuruck schieben läßt. Auf dem Rohr (l) stecken noch 3. Röhren, nemlich (g, m, und n), die sich ineinander nach Belieben verschieben lassen. An dem äussersten ist in (o) das Collectiv-Glas aufgesetzt, welches 14. Zoll in Absicht auf seinen Brennpunkt hält, und 3. Zoll breit ist. Die Absätze bey (p) sind fünferley Bedeckungen des Collectiv-Glases, die aus lauter ineinander gesteckten Ringen bestehen, deren jeder nur $\frac{1}{5}$ Zoll in den andern hinein gehet, und oben einen Absatz hat, daß er nicht weiter

eingehen kann. Diese Ringe müssen, den grösten ausgenommen, der das Collectiv-Glas zugleich anhält, sich willig ausziehen lassen. Die kleinste Oefnung hat einen Deckel, der das Glas ausser dem Gebrauch vor dem Staub, und andern Unrath verwahret. Wie dann auch zu gleichem Endzweck die Eyerrunde Oefnung (b) an dem Kasten Fig. 1. mit einem wohl passenden Deckel versehen wird, der zugleich der Deckel einer gleichförmigen Schachtel seyn kann, in welcher man die Objecten und anders Zugehör bequem verwahren kann, weil diese Schachtel in dem Kästlein verborgen ist.

§. 4.

Das Regierwerk dieses Kastens ist Fig. 3. und Fig. 1. bey (q und r) vorgestellt. Nemlich (q) ist ein starkes an einer der breiten Seiten des Kastens waagrecht wohl befestigtes Rohr, und (r) ist ein ebenfalls wohl befestigter Quadrant. Fig. 3. bestehet aus einer wohlgedrechselten Walze von hartem Holz (s), welche oben einen Kopf hat, in dem ein gleich dickes, oder etwas kleineres Walzenförmiges Holz (t) unter dem rechten Winkel, vermittelst eines viereckigten Zapfens fest eingelassen ist; unten aber in einer Röhre (u) sich gedräng drehen läßt. An der grossen Walze ist ein Ring (w) befestiget, der eine Hülse mit einer Stellschraube zur

Seite hat. Die Röhre (u) stehet auf das festeste auf einer breiten Schraubzwinge (x) von Holz; oder oben mit Holz breit gefütterten, wenn sie von Eisen ist. Je kleiner man die Walze (t) Fig. 3. macht; desto mehr muß das Rohr (q) Fig. 1. unterlegt werden, damit die Bewegung frey geschehen könne.

§. 5.

Bey dem Gebrauch wird die kleine Walze (t) Fig. 3. in das Rohr (q) Fig. 1. auf der Seite gegen die Oefnung des Kastens (b); hingegen der Quadrant (r) Fig. 1. in die Hülse des Rings (w) Fig. 3. eingeschoben, und alles zusammen an einen Tisch oder Stuhl, je, nachdem man bey einem Versuch stehen oder sitzen will, vermittelst der Zwinge fest angeschraubt.

Es ist gut, wenn man sich einen besondern hölzernen Stuhl ohne Lehnen darzu machen läßt. Der meinige hat die Form einer abgekürzten Pyramide, deren Grundflächen Sechsecke sind, worinnen eine längere und kürzere Seite miteinander abwechseln. An denen drey kürzern Seiten laufen drey Füsse nach der Breite der Seiten verlohren herunter, sind in die Grundflächen eingelassen, und ragen über die untere um 2. Zoll hinaus, wo sie ein wenig abgerundet sind. Man schraubt den Kasten an die längere Seite der obern Grundfläche an, und legt auf die untere

ein Gewicht; welches doch unnöthig ist, wenn man die untere Grundfläche nicht allzu klein macht, und den Stuhl von hartem Holz etwas stark verfertigen läßt.

§. 6.

Wenn man nun vermittelst der gedoppelten, nemlich der waagrechten und senkrechten Bewegung den Kasten so gegen die Sonne wendet, daß die oben mit den Gläsern aufgesetzte Röhren keinen Schatten neben hinaus, sondern in sich selbst werfen; so hat man das Licht im Kasten, und kann die recht angebrachte Objecten deutlich sehen als vergrössert, indem man das Gesicht genau an die Oefnung des Kastens (b) anlegt. Allein, dieses ist etwas beschwerlich; daher hat man noch den Schirm Fig. 4. nöthig, welcher beystehende nach dem Kasten proportionirte Grösse hat, und vermittelst des 1. Zoll breiten Ringes (x) an das erste Rohr des Kastens (c) angestreift wird, so, daß er der Länge nach gegen die Oefnung des Kastens gekehret wird. Bey der Verfertigung wird dieser Schirm vornen ein wenig aufwärts gebogen. Nun hat man bloß nöthig, den Kopf vornen an den Schirm zu halten, oder man kann auch in einer ganz ungezwungenen Stellung, in weiterm Abstand, noch alles im Kasten deutlich sehen, so, daß wenigstens zwey Personen, gar füglich aber drey auf

einmal bequem beobachten können, wovon einer sitzend oder stehend zugleich die Richtung des Kastens und der Objecten mit geringer Mühe besorget.

§. 7.

Da die Grundfläche des Kastens, wenn alles auch noch so reinlich gehalten wird, dannoch endlich besudelt werden muß, daß die darauf fallende Bilder nicht mehr so rein erscheinen können; So ist nöthig, daß man unten an dem Kästlein bey (z) einen Schlitz mache, wordurch ein Boden nach Belieben kann eingeschoben und erneuert werden.

Wollte man die Vorstellungen in dem Kasten selbst abzeichnen; so müßte auf eben dieser ein rundes Loch, darinnen sich der Arm frey bewegen könnte, eingeschnitten, und mit einer Art eines Ermels, von schwarzem Tuch, versehen werden, der an dem Arm anschlöße, das Licht abhielte, und ihn doch an freyer Bewegung nicht hinderte. Doch wer das Abreissen in einer guten Uebung verstehet, wird besser zurecht kommen, wenn er nach genommenem Maaß auf dem Tisch frey reisset, und das Object im Kasten beständig vor Augen behält. Das Abmessen kann durch die obere Oefnung (b) noch füglich geschehen, mit einem langen Zirkel, der über die Oefnung hervorraget.

Der 2. Abschnitt.

Von einem reflectirenden Sonnen-Vergrösserungsglas, wordurch die Fläche der undurchsichtigen Dinge vergrössert vorgestellt werden kann.

§. 8.

Vor acht Jahren kam ich auf die Gedanken, auch undurchsichtige Dinge, vermittelst der Sonne, nicht nur in ihrem Umfang, sondern auch in Absicht auf ihre Fläche vergrössert vorzustellen. Es gerieth auch ein Versuch davon so ziemlich. Ich äusserte meine fernere Anschläge dißfalls gegen einen angesehenen gelehrten Mann, auf dessen Begehren, der sie ohne mein Vorwissen, unter der Aufschrift: Ulm, wo er damals sich eben einige Tage aufhielte, in die Göttingische gelehrte Zeitungen 1751. J. 112. St. pag. 1127. einrucken liesse. Worgegen Jemand eben daselbst gegründete Bedenklichkeiten, sonderlich wider die dritte der vorgeschlagenen Arten, machte, die so gut beantwortete, als ich die Sache damals einsahe. Indessen hatte Gelegenheit, mehrere Proben zu machen, wobey ich folgendes erlernet:

§. 9.

Mit einem durchlöcherten Hohlspiegel diese

Vorstellung zu machen, hat sonderlich diese Schwierigkeit, daß die Objecten nicht schief, folglich durchaus beleuchtet werden; wobey der Schatten der erhabenen Theile abgehet, der, wie zwar allenthalben, doch besonders bey dieser Art der Vorstellung die Deutlichkeit vornemlich gewähret. Ueber dieses ist die Beleuchtung durch den Hohlspiegel entweder nicht stark genug, oder so stark, daß sie anzündet; und das Licht innerhalb des Brennpuncts zu gebrauchen, gehet dessentwegen nicht an, weil sich das Loch des Hohlspiegels in solchem Fall als ein dunkler Fleck gerad da abbildet, wo das stärkste Licht seyn sollte.

Die beyden andere damals vorgeschlagene Arten aber, sonderlich die erste, ohne allen Spiegel, habe bisher gut gefunden, wenn man nur keine stärkere, als etwa 30. bis 40. malige Vergrösserung im Durchmesser verlangt. Man erhält dabey eine helle und deutliche Vorstellung, weil man ein Beleuchtungsglas von 14. Zollen, in Absicht auf den Brennpunkt, erwählet, so breit als es der schief auffallende Brennpunkt noch leidet, ohne anzuzünden; das Glas zur Vorstellung aber, von 6. bis 8. Linien, doch so breit macht, als es solches wohl ohne Farbe zu werfen leidet, hingegen es nicht, wie sonst gewöhnlich, unmittelbar bedeckt; sondern die zur Deutlichkeit erforderte Bedeckung in dem Brennpunkt des Gläsleins anbringt.

§. 10.

Bey dem beweglichen Sonnen-Vergrösserungsglas fällt diese Vorstellung undurchsichtiger Dinge fast noch schicklicher aus, als sie in einer finstern Kammer kan angewendet werden. Wie ich dabey zu Werk gegangen, zeiget besonders Fig. 5. und 6.

Die Röhren (α und β) Fig. 5. sind aneinander befestiget, (γ) aber läßt sich aus (β) heraus ziehen. Innerhalb des Rohrs (γ) ist ein Rohr (δ) beweglich, in welchem oben das Glas zur Vorstellung in einem besondern Röhrlein stecket. Das meinige ist 5. Linien breit, und sein Brennpunkt stehet 7. Linien ab, wo die Oefnung an seiner Bedeckung 1. Linie hält. Die Einrichtung dabey ist eben so, wie bey (h) Fig. 1. und 2. Nemlich das Rohr (δ) muß mit zwey Fingern von aussen leicht und genau können auf- und ab bewegt, auch gedrehet werden, ohne, daß das Gläslein aus seiner behörigen Stellung kommt. Das Rohr (γ) ist an das fast viereckigte Kästlein (ε) befestiget. Dieses ist innen ganz leer, oben auf demselben sitzt das Nothwendige, die Objecten anzubringen. Nemlich (ζ) ist ein aus drey Vierecken bestehendes Gestell, in welchem ein gewundener Drath ein Plättlein, das genau in dieses Gestelle passet, und vornen etwas vorraget, um nicht ausweichen zu können, sich aber gleichwohl willig auf- und ab

bewegen

bewegen läßt, an den obern Boden des Kästleins, der dünne seyn, und eine etwa $\frac{3}{4}$ Zoll breite viereckigte Oefnung in das Kästlein haben muß, andrucket. Das Plättlein selbst hat in der Mitte ein rundes Loch, wordurch die Walze (η) willig gehet, welche oben ihren Halt in einem Ring hat, durch den sie auf- und ab geschoben, auch gedrehet werden kann. Theils vermittelst dieser Walze, theils unter dem Plättlein werden die Objecten angebracht, wovon unten ein mehrers vorkommen wird.

Die Röhre (κ) Fig. 5. ist an das Kästlein (ε) dergestalt befestiget, daß seine Axe mit der Axe der Röhren (α, β, δ) bey dem Ort der Objecten, wo sie zusammen stossen, einen Winkel von 60. Graden macht, welcher wohl noch etwas grösser, aber nicht wohl kleiner seyn kann, weil theils die Objecten sonst nicht schief genug beleuchtet werden, theils der Brempunkt zu viel Kraft zum Anzünden erhält. Vornen ist auf (κ) noch ein etliche Zoll langes Rohr fest gemacht, damit die Röhren (m und n) können darauf gesteckt werden, welche eben diejenigen Röhren sind, mit dem Aufsatz (o und p), die mit eben diesem Buchstaben Fig. 1. bezeichnet worden, auch eben denselben Gebrauch hier haben.

§. 11.

Bey dem Gebrauch nimmt man das Stuck

(e, f,

(e, f, nebst g) Fig. 1. heraus, steckt dargegen alles, was Fig. 5. in sich hält, in das Rohr (d) Fig. 1. ein, und richtet das Collectiv-Glas gegen die Sonne, so, daß der Schatten seines Rohrs in solches selbst falle.

Doch auf diese Art wird die Sonne dem Gesicht des Beobachtenden beschwerlich: daher ist noch der Schirm Fig. 6. nöthig. Derselbe wird vermittelst seines Rings auf das Rohr (c) Fig. 1. gesetzt; hingegen der Schirm Fig. 4. wird nun auf ein 1½ Zoll hohes Rohr (λ), das auf der obern Seite des Kastens, in der Gegend, wo der Keilförmige Ansatz mit seinem breiten Theil an die Pyramide stoßt, fest angemacht ist, aufgesteckt, so, daß seine vordere, schmale, aufgebogene Seite, an der breiten ausgeschnittenen Seite des Schirms Fig. 6., der ebenfalls vornen aufgebogen ist, anliegt, und vermittelst des Hackens von diesem fest gehalten wird. Auf diese Art hat man nicht nöthig, das Gesicht ganz nahe an die Oefnung des Kastens (b) anzulegen, sondern kann frey in einiger Entfernung hinein schauen.

Ausser diesem Gebrauch können beyde Schirme zugleich auf das Rohr (c) Fig. 1. aufgesteckt, und der ausgeschnittene Fig. 6. auf eine Seite gedrehet werden, wo er nicht nur nicht hindert, sondern noch etwas zu mehrerer Verdunkelung beyträgt.

Der

Der 3. Abschnitt.

Von der Verfertigung dieses Sonnen=Vergrösserungsglases.

§. 12.

Die Entfernung von einem Künstler, ja selbst von Handwerksleuten, die zu einer solchen Arbeit noch hätten behülflich seyn können, veranlaßten mich, fast alles an dem beschriebenen Sonnen=Vergrösserungsglas selbst zu verfertigen: ich mußte daher immer solche Anschläge machen, die selbst ausführen konnte. Doch, da manchen, welche Lust und Geschicklichkeit haben, microscopische Beobachtungen zu machen, nicht so viel Aufwand machen können, als die von Künstlern verfertigte Werkzeuge dieser Art erfordern: So ist diesen vielleicht nicht mißfällig, wann ich etwas näher zeige, wie sie diese sehr einfache Art entweder selbst, oder doch, unter ihrer Aufsicht, an den meisten Orten, zu richtigem Gebrauch, ohne grosse Kosten, nachmachen können. Ich halte mich um so vielmehr hierzu verbunden, da die, so mich hauptsächlich zur öffentlichen Bekanntmachung dieser kleinen Schrift veranlaßt haben, diesen Abschnitt ausdrücklich verlangten.

§. 13.

Es läßt sich fast alles daran aus geleimtem

Papier

Papier machen; und wer in dieser Arbeit eine Fertigkeit erlangt hat, wird dabey keine grosse Schwierigkeiten finden, und pünctlichere auch dauerhaftere Arbeit machen, als er es anfangs wohl vermuthet haben möchte. Nur hüte man sich vor dem gewöhnlichen Buchbinderkleister oder Pappe, und bleibe allein bey dem Leim.

§. 14.

Zu dem Kasten schneidet man die erforderte Stücke aus dem Pappendeckel; tränkt sie auf beyden Seiten mit mittelmässig dickem heissen Leim; belegt sie sodann mit weissem oder sonst geleimtem Papier; stellt sie zwischen zwey Brettern in eine Presse, oder beschwert sie, in Ermanglung derselben, mit hinlänglichem Gewicht, und läßt sie in diesem Zustand ganz hart werden; So werden sie glatt, stark, und wandeln sich so leicht nicht mehr.

Eben so lassen sich die beyden Schirme machen, nur muß man diese, ehe sie völlig hart werden, aus der Presse nehmen, und vornen, so viel nöthig, aufbiegen, daß sie in dieser Gestalt vollends trocken und hart werden.

Diese bereitete Stücke werden am leichtesten mit Faden aneinander geheftet, und dann die Fugen von innen und aussen mit papierenen, oder, wann es mehr beliebt, pergamentenen Streifen wohl und mehrfach überleimet, und endlich

endlich wird der Kasten innen ganz mit schwarzem, oder auch dunkelblauem Papier überkleidet, den Boden ausgenommen, der mit reinem weissen Papier überzogen wird.

§. 15.

Die Röhren werden am tüchtigsten, wenn man sie aus lauter Schreibpapier, mit Leim, über Walzen verfertiget, die wohl gedrechselt sind. Man schneidet einen Streifen des Papiers so breit, als das Rohr lang werden solle; und so lang, daß er etwas mehr als zweymal um die Walze herumgehe. Bezeichnet sodann genau, wie viel davon erfordert werde, die Walze einmal vollkommen zu überkleiden; läßt dieses unberührt, und überstreicht das übrige an dem Streiffen mit Leim; nachdem man einen schmalen Streiffen Papiers der Länge nach an die Walze gelegt, wo die Fuge des Rohrs hinkommen solle, so legt man das ungeleimte vom Papier genau an die Walze an, und schlägt das geleimte vorsichtig darüber her, daß es keine Runzeln bekomme. Wenn man einen gleichen Tisch hat, so rollet man es am besten auf diesem mit Umdrehung der Welle auf. Nun lasse man dieses Rohr fast oder ganz hart werden, und leime erst alsdann einen neuen Streiffen Papiers, der zwey bis höchstens dreymal um das Rohr herumgehet, so auf, daß man da anfange, wo sich

der erste Streiffen geendiget hatte, und so fort, bis das Rohr die verlangte Stärke zeiget.

Es ist am sichersten, wenn man das jederzeit geleimte nicht an einem heissen Ofen, oder gar freyen Feuer trocknet, sondern Geduld hat, bis es in der freyen Luft nach und nach hart wird. Hat das Rohr seine Stärke, so kann man es, ehe es das letztemal völlig hart wird, mit dem Falzbein wohl streichen, da vollends alles sehr gleich wird.

Der Leim muß zu dieser Arbeit so gesättiget seyn, daß er anfangt, oben bey dem Feuer ein Häutlein zu bekommen, welches besser erhalten wird, wenn man mehr Leim hinzu thut, als das überflüssige Wasser so weit durch das Kochen ausdünsten läßt.

Es ist eben nicht schlechterdings nöthig, zu jedem Rohr eine besondere Walze zu haben: man kann auch ein gutes Rohr, zur Form für ein nächst grösseres, gebrauchen.

Wann die Grundflächen der Walzen rein abgedrechselt sind, daß sie allenthalben mit der Fläche der Walze rechte Winkel machen: So gleicht man die Röhren an denselben mit einer starken Scheere ab, und macht den Schnitt mit einer nicht gar groben Eisenfeile rein.

§. 16.

Die Röhren, worinnen eine hölzerne Walze sich gedräng, und doch gleichförmig bewegen solle,

dergleichen

dergleichen (q) Fig. 1. und (u) Fig. 3. sind, werden nach völliger Erhärtung, und genauer Ausfütterung, vermittelst der Walze selbst, die darinnen gehen solle, wohl ausgebohrt, biß beyde völlig glatt und rein werden. Hernach wird das Holz mit einer alten Seiffe nur leicht und ganz trocken gerieben; so gehet es erwünscht.

Ist es gefälliger, ein wohlgetrocknetes hölzernes Rohr hierzu zu nehmen, so gehet es auch an, doch muß dasselbe ein Futter entweder von Papier oder Filz haben, auch sehr behutsam verfertiget seyn, daß es sich nicht wandle.

Der Quadrant (r) Fig. 1. wird am besten von hartem Holz gemacht, auch in Holz eingelassen, und mit diesem erst an den Kasten stark befestigt.

Die Hülse hingegen, nebst dem Ring (w) woran sie fest ist, Fig. 3. kann bloß von geleimtem Papier seyn, oder mit Filz gefüttert. Man kann es machen, daß keine Stellschraube nöthig ist: doch ist bequem, wenn man in einigen Fällen eine hat, die am besten unten breit ist, und nur das Reiben nach Belieben vermehrt, so daß man, ohne sie aufzuschrauben, den Quadranten ziehen oder schieben kann.

§. 17.

Zu Formen der kleinen Röhrlein, worein die Linsengläslein von 1. bis 3. Linien gefaßt wer-

den, kann man Stöcke von gläsernen Barome=ter=Röhren wohl gebrauchen. Wenn diese Röhrlein fast die rechte Dicke haben, bestreicht man bloß ihren rein gemachten Rand mit star=kem Leim, und legt ein Scheiblein von Messing, genau in der Grösse des Röhrleins, das ein we=nig nach der Form des Gläsleins ausgetrieben ist, und die behörige Oeffnung hat, darauf. Wann es hält, überziehet man das Röhrlein noch zweymal, und schläget den ein wenig über das Scheiblein vorragenden Ueberzug auf das=selbe, nach gemachten Schnittlein, mit Leim hin=ein, doch so, daß man noch ein wenig von der Oefnung des Scheibleins weg bleibe.

Auf das Gläslein legt man wieder ein sol=ches Scheiblein, das willig herausfällt, und die=ses druckt man mit einem messingenen Futter, das das Röhrlein innen genau überkleidet, und vornen etwas vorraget, um es mit einem Zäng=lein leicht ausziehen zu können. Diese Röhrlein können 2. bis 3. Linien lang seyn, je nachdem die Gläslein schmäler oder breiter sind, ohne Scha=den der Vorstellung.

Wenn ein Gläslein seine Bedeckung nicht unmittelbar bekommt, sondern erst im Brenn=puncte; so wird ein Röhrlein, das die Länge der Entfernung des Brennpuncts hat, in ein etwas längeres Röhrlein eingeschoben, da es dann auf

der

der einen Seite zur Unterlage des Gläsleins, auf der andern aber der Bedeckung, die am besten ein Scheiblein von Messing ist, dienet, deren beyde mit einem Drath angehalten werden.

Bey Fig. 5. macht man den obern Boden des Kästleins (ε), so weit das Gestell (ζ) darüber stehet, auch am schicklichsten von Messing. Ueber diß ist gut, wenn das Gestell (ζ) auch da, wo es auf dem Kästlein (ε) aufstehet, Oefnungen hat, wordurch man die Objecten nach Belieben, auch der Länge des Kästleins nach, durchschieben kann, indem es in einigen Fällen Vortheil hat.

Der Ueberzug dieser ganzen Maschine stehet zwar jedem frey, doch ist gut, wenn man keine gar helle Farbe darzu erwählet.

§. 18.

Es wäre überflüssig, ja verwegen, wenn ich nun auch den Erfahrnen und Künstlern Anleitung geben wollte, wie sie diese Maschine aus andern Materien verfertigen, bequemer machen, vermindern und vermehren, auch auszieren können; da sie es schon besser als ich wissen, so bald sie das Wesentliche davon einsehen, und über diß in den meisten optischen Büchern darzu genugsamer Vorrath gefunden wird. Welches ich einmal für allemal hier erinnern wollte.

Der 4. Abschnitt.

Von der Art, die Objecten an diß Vergrösserungsglas zu bringen, und tüchtige Versuche zu machen.

§. 19.

Man wird befinden, daß man in einem Zimmer, wo nicht einmal die gewohnliche Vorhänge sind, noch ganz wohl mit diesem Werkzeug zurecht komme: ziehet man aber einen Vorhang am Fenster nur so weit vor, daß die Sonne gar nicht geradhin auf die äussere Hälfte des Schirms fallen kann, so ist es desto besser, und auch der Beobachtende entübriget seinen Rücken der Sonne bloß zu stellen. Sonderlich ist dieses bey dem reflectirenden gut, weil man da der Sonne das Gesicht zuwendet, und nur von dem Schirm bedeckt wird.

§. 20.

Meine Gläslein zur Vorstellung halten 1, 2, und 3. Linien, sind auf beyden Seiten erhaben, und das Object wird von dem Brennpunkte des Collectiv-Glases beleuchtet.

Ich weiß nicht, warum es einigen beliebt, sowohl die Gläslein unter 3. Linien, als auch die Beleuchtung mit dem Brennpuncte selbst, zu verwerfen, und dieses als eine Verbesserung anzugeben.

zugeben. Man beraubet sich vielmehr dadurch der besten Vortheile. Wer einmal das Licht innerhalb des Brennpuncts erwählet, muß in allweg hernach grössere Gläslein zur Vorstellung gebrauchen: allein der Furcht vor dem Anzünden ist, sonderlich bey einem 14. zolligen Beleuchtungs-Glas, durch die Bedeckungen völlig vorgebogen, und es kann die kleinste Oefnung bey den Bedeckungen gar wohl nur 7. Linien im Durchmesser halten. Beleuchtet man nun mit dem Brennpunkte selbst; so sind die Gläslein von 3, 2, 1, ja ½ Linie gerad die tüchtigsten, wenn die Maschine nicht mehr eine Sonnen-Zauber-Laterne, als ein Sonnen-Vergrösserungs-Glas heissen solle.

Es ist allemal besser, eine stärkere Vergrösserung, bey einerley Stand der Wand, durch ein kleineres Gläslein zu suchen, als mit dem vorigen Gläslein durch mehrere Entfernung der Wand. In jenem Fall wird man allemal etwas neues entdecken; in diesem aber nimmt die Abnahme der Helle und Deutlichkeit das meistens wieder hinweg, was die Vergrösserung bringen sollte.

Doch wenn ein kurzsichtiger den letzten Fall dannoch erwählet, und zuweilen aus Mangel anderer Gläslein erwählen muß: so kann er sich noch ziemlich helfen, dadurch, daß er das Bild

an der Wand durch ein ihm taugliches Hohlglas ansiehet. Dann das Bild erscheinet auf diese Art viel deutlicher, als mit blossen Augen.

Die Gläslein zur Vorstellung bedecke ich eben so, wie es nöthig ist, wenn man sie als einfache Vergrösserungs-Gläslein sonst gebrauchen will, und habe bisher nicht Ursache gehabt, davon abzugehen.

§. 21.

In dem Maaß, wie ich dieses Vergrösserungs-Glas hier abgezeichnet habe, erhalte ich durch das Vergrösserungs-Gläslein von 1. Linie gerad eine 200malige Vergrösserung im Durchmesser. Die Vergrösserung ziemlich genau zu beurtheilen, bediene ich mich folgenden leichten Vortheils.

Man suche unter gleichen Nadeln, die nemlich durch eben dasselbe Loch gezogen worden, solche aus, deren einige vollkommen eine Linie erfüllen. Mit einer von diesen Nadeln steche man ein Löchlein in dünnes Rollmessing, und mache vermittelst Englischer Feilen, oder eines zarten Schleifsteins dasselbe so rein als man kann; setze hernach dieses Löchlein in den Ort der Objecten, und messe den Durchmesser seines vergrösserten Bildes genau, da dann die Vergleichung leicht ist. Z. E. man hat 4. Nadeln nöthig gehabt, eine Linie zu erfüllen, und findet das Bild des

Löchleins

Löchleins 5. Zolle breit: so zeigen diese 5. Zolle oder 50. Linien 4mal genommen, nach der Zahl der Nadeln, eine 200malige Vergrösserung im Durchmesser an.

§. 22.

Die Objecten schicklich an das Vergrösserungs-Glas zu bringen, befand die Art am vortheilhaftesten, welche ich Fig. 7. und 8. vorgestellt, und zwar nicht verjüngt, wie das übrige, sondern in eben der Grösse, wie ich mich derselben schon geraume Zeit bediene.

(a) Sind zwey ganz gleiche, länglicht viereckichte Stücklein von reinem Spiegelglas, davon das eine dünner seyn kann, und zuweilen seyn muß, als das andere. Doch gehet die Dicke einer halben Linie noch wohl an, wenn auch beyde gleich dick sind, ausser man wolle ein kleineres Gläslein zur Vorstellung gebrauchen, als von 1. Linie. Es hat seine Vortheile, wann das Gläslein, worauf der Brennpunkt des Beleuchtungsglases fällt, immer wenigstens ½. Linie dick ist. Ein haltbares weisses Glas ist dem andern allezeit hiebey vorzuziehen. Die Vorstellung durch diese ganz glatte Gläslein fiel mir bisher so deutlich aus, daß ich mich nicht überwinden konnte, die Bequemlichkeit, welche sie gewähren, fallen zu lassen, und sie mit hohlen Gläslein zu verwechseln.

(bb) Sind zwey Nuten oder Rinnen von Messing, der nicht stärker ist, als daß er dem Glas noch ein wenig nachgeben kann. Wann die beyden Gläslein sich in diesen Rinnen gleich und nicht allzugedrang verschieben lassen; so bindet man sie fest in beyde Riemen hinein, und steckt unten bey (c) ein viereckichtes etwas dünneres, aber völlig so breites Brettlein von Holz, etwa ½ Zoll hoch in die Rinnen, schlägt sie fest an das Brettlein an, und umwickelt sodann das ganze Stück (c) erstlich Wagrecht, hernach senkrecht mit Nähefaden, verleimt es gut, und überziehet es mit einem beliebigen Papier. Nach der Erhärtung macht man die Gläslein von ihren Banden frey; so ist das Werkzeug fertig, und kann allenthalben frey durchgeschoben werden, auch wann es nöthig wäre, mit dem Angriff, der auf diese Weise nicht dicker wird, als die messingene Rinnen.

Zwischen diese Gläslein bringe ich so wohl flüssige als andere Dinge, und finde gut, wenn man sie in ziemlicher Anzahl, und gleicher Grösse vorräthig hat.

§. 23.

Man betrachtet flüssige Dinge meistens um der lebendigen Geschöpfe willen, die sich darinnen befinden. Diese ziehen sich in gröster Menge dahin, wo sich die Luft und das Flüssige schei-

den,

den, es seyen hernach diese Gränzen die Fläche des flüssigen Wesens, oder sein Rand in einem Haarraum, gegen die äussere Luft, oder eine Luft-Insul in dem Haarraum.

Daher wenn man ein Arzneygläslein, das einen langen engen Hals hat, mit dem zu betrachtenden Essig oder Wasser, bis oben an füllet, und einige Zeit, auch wohl nur eine Stunde, ruhig stehen lässet: so hat man das meiste Lebendige, so in dem Gläslein ist, in dem Hals desselben beysammen, woraus man gute Zeit fischen kann, ohne einen Fehlzug zu thun, wenn man nur durch tägliches Untertauchen, oder Auffüllen verhütet, daß oben keine Haut entstehe, oder die Thierlein an dem Rand des Gläsleins austrocknen.

Man fischet aber hier entweder mit einem Haarpinsel, oder einer darzu besonders geschnittenen Feder; oder, welches ich am besten befinde, mit einem Stück eines Barometer-Rohrs, das auf einer Seite in ein bald dickeres bald dünneres Haarröhrlein ein paar Linien lang gezogen worden. Hat man einen, oder etliche Tropfen durch Eintauchen oder Saugen in das Röhrlein gebracht: so hält man die Oefnung des Haarröhrleins oben an den Spalt zwischen den beyden Gläslein; oder an die innere Fläche des einen, das ein wenig vorgeschoben worden; alsdann

lauft das Flüssige von selbst aus dem Röhrlein, und ziehet sich in den Haarraum, wo es zwar auf diese Art hie und da Luft-Insuln läßt, welche doch bey Beobachtungen nicht ungeschickt sind, indem sich viele Thierlein an ihrem Rand versammeln; oder man bringt ein wenig von dem Flüssigen auf das eine Gläslein in der wagrechten Lage, legt das andere vorsichtig darauf, und steckt so beyde mit einander in die Rinnen ein.

§. 24.

Wann die Thierlein im Flüssigen so klein sind, daß auch bey der besten Anwendung der blossen Augen keine Bewegung derselben wahrgenommen wird: so fällt die Beobachtung am schönsten aus, wenn man die beyden platten Gläslein unmittelbar auf einander legt; ja man darf sie recht fest einstecken, ohne Sorge, ein Thierlein zu zerdrücken, oder es in der freyesten Bewegung zu hindern, wie man bey den meisten Infusionen finden kann.

Doch auch bey denen, die noch ein wenig in die Augen fallen, ist das unmittelbare Aufeinanderlegen der Gläslein oft vortheilhaft. Die Essig-Schlänglein können zum Beyspiel dienen. Man findet gemeiniglich in einem alten Essig dreyerley Grössen derselben. Die grösten werden zerquetscht, wobey man ihr ausgetretenes

Einge-

Eingeweyde schön sehen kann; die kleinesten erscheinen in ihrer freyen Bewegung; die mittleren aber werden nur ein wenig gedruckt, daß sie an einem Ort fest halten müssen, welches wohl sonst durch kein Mittel zu erlangen ist; in diesen siehet man das Eingeweide in der ordentlichen Lage, ihren Mund, und getheilten Schwanz, die sonst auch übel zu erkennen sind, wenn sie sich frey bewegen können. Ja durch dieses Mittel habe mehrmalen, mit dem Gläslein von 1. Linie eben dieses Vergrösserungsglases, das ich hier beschreibe, in einigen dieser Schlänglein lebendige Junge gesehen, und andern gezeiget. Sie sitzen etwas unter der Hälfte des Leibs gegen hinten zu, und erscheinen als länglichte Ringe, in einer langsamen, doch fast unaufhörlichen Bewegung. Der Ort, wo sie erscheinen, unterscheidet sich auch in andern, wo man noch keine lebendige antrift, ganz deutlich.

Das Wasser an dem Rand einer Dunggrube ist wohl das fruchtbarste Flüssige, bey welchem Ungeübte am besten können beobachten lernen, und auch Geübte immer etwas neues finden. Man trift oft 6. bis 8erley Thierlein auf einmal, sonderlich mitten im Sommer, darinnen an, und kann zusehen, wie die grössere Arten die kleinere, sonderlich die eigentlich so genannte Infusionsthierlein häuffig verschlingen. Auch von

diesen haben noch die meisten Gattungen Platz genug in dem Haarraum, der zwischen den unmittelbar auf einander gelegten Gläslein bleibet.

§. 25.

Damit man aber gewiß sey, ob sich nicht noch grössere Arten von Thierlein in dem flüssigen Wesen befinden: so erwählt man 2. platte Gläslein, die den Raum in denen Rinnen nicht völlig ausfüllen, sondern eine Zwischenlage leiden. Diese macht man in der Form, wie Fig. 8. zeiget, aus Papier, Pergament, am besten aber aus Spiegelfolien so, daß der Raum (d) ausgeschnitten wird, und die obere kleine mit Puncten bezeichnete Seite, dißmal offen bleibet, um daselbst einfüllen zu können. Diesen Raum kann man nach Gefallen so lang erweitern, als er noch die Eigenschaften eines Haarraums behält, und folglich nun eine vollständige Untersuchung anstellen.

In einem solchen erweiterten Haarraum lassen sich vermittelst beständig zugesetzten reinen Wassers einerley Thierlein etliche Tage aufhalten, und in ihren mancherley Veränderungen wohl sehen. Auch läßt sich hier leicht eine andere flüssige, oder flüssig gemachte Materie zugiessen, um zu sehen, was dabey mit den Thierlein vorgehe. So sterben z. Ex. alle Infusionsthierlein, so bald man Essig beysetzt, vor Angesicht des Zuschauers.

Ferner

Ferner ist dieser erweiterte Raum sonderlich geschickt, mit Salzen wohlgesättigte Wasser heiß einzugiessen, und dem Anschiessen der Crystallen in der Vergrösserung zuzusehen, welches einen der angenehmsten Versuchen abgiebt.

§. 26.

Es gehört grosse Behutsamkeit darzu, und oft wiederholte Versuche zu bestimmen, welche Thierlein diesem oder jenem flüssigen Wesen eigen seyen, in ihm erzeugt werden, oder von aussen hinzukommen; auch ob verschiedene Thierlein besondere Arten, oder nur verschiedene Entwicklungen einer Art seyen?

So fand ich in reinem Quellwasser; auch in frischem Regenwasser, das unmittelbar aus der Luft in verglästen Gefässen aufgefangen worden; wann ich lauter neue, oder sehr wohl gereinigte Werkzeuge gebrauchte, niemals ein solch kleines Thierlein, das blossen Augen unsichtbar ist. Hingegen wenn ich auf die Gefässe und Werkzeuge nicht die gröste Sorgfalt anwendete: so waren sie in beyderley Wassern frisch eben so wohl, doch nicht so häuffig anzutreffen, als wann das Wasser einige Tage in einem Gefäß, sonderlich von Eichenholz stehen bliebe.

Dieser Umstand machte mir einige Zweiffel, als ich kürzlich den 19ten Band des Hamburgischen Magazins zu lesen bekam, und pag. 233. unter

unter den Fortsetzungen der microscopischen und Physikalischen Beobachtungen des Herrn Dr. Hills, die Beschreibung eines Insects, das in frischem Wasser gefunden wird, und die Art, wie sich selbiges nähret, antraff.

Es vergnügte mich dieses Stück um so mehr, da mir diese Thierlein alle bekannt waren, wovon die Tübingische Berichte von gelehrten Sachen zeugen, besonders im Jahr 1752. und 1754., wo ich nebst einem andern Liebhaber der Versuche dieser Art, verschiedene Beobachtungen von diesen Thierlein einrückte. Auch bewunderte ich die mit recht grosser Sorgfalt angestellte genaueste Untersuchung dieser Thierlein, welche mich um ein nahmhaftes weiter führte, da meine Vergrösserung nicht hinreichte, an den beyden kleinsten Gattungen die Werkzeuge zu ihrer Nahrung zu sehen.

Nur muß ich gestehen, daß ich sie niemals in frischem Wasser, das unmittelbar aus den Wolken herabgefallen war, angetroffen. Es scheinet auch Herrn Dr. Hills eigene Beschreibung zu beweisen, daß das untersuchte Wasser nicht als ein frisches und reines anzusehen gewesen. Man betrachtete es erst nach 4. Tagen, da ein grosser Theil davon ausgedunstet, und die Durchsichtigkeit verlohren war; da sich schon eine Haut darüber gezogen hatte; und da es, wie die

Worte lauten, allerley Mischungen enthielt. Die Höhlung des Steins, woraus das Regenwasser genommen worden, war ohne Zweiffel schon sehr oft vorher damit angefüllt, und wieder ausgetrocknet, in der Vermischung mit manchen andern Dingen. Nun zeiget Herr D. Hill selbst, daß einige von diesen Thierlein zerplatzen, andere aber aufgetrocknet ganz bleiben, und nach mehreren Tagen, wenn sie wieder in das Wasser kommen, ihr Leben wie vorhin äussern. Es scheinet also, man habe dieses Wasser mehr für eine Art der Infusion zu halten, als für lauteres Regenwasser. Welches übrigens dem Werth dieser ungemein schönen Beobachtungen, unter welchen die Erklärung der Räderthiere besonders merkwürdig ist, nichts benimmt.

§. 27.

Nicht nur flüssige Dinge, sondern auch der gröste Theil der übrigen Objecten, lassen sich auf eben diese Art zwischen zwey glatten Gläslein gut sehen.

Staubichte Dinge, als der Staub der Pflanzen, Papilionen, Schaben 2c. werden bloß auf das eine Gläslein aufgestreuet, und mit dem andern bedeckt.

Hautige Dinge spannet man am besten naß zwischen beyde Gläslein; ja sie erscheinen meh-

rentheils am deutlichsten, wenn der ganze Haarraum mit reinem Wasser angefüllet ist.

Andere härtere Sachen, als Haare, Kräuter, durchsichtige Flügel der Insekten, Federn rc werden bloß aufgelegt, und wohl gespannt.

Die Insekten selbst aber sucht man entweder ganz, oder nach ihren zerlegten Theilen zu betrachten.

Ganz können hier nur die wohl angebracht werden, welche halb oder ganz durchsichtig sind, z. Ex. die aus dem Floh- und Lausgeschlecht rc. In Ansehung dieser befinde ich folgende Art gut:

Man bereite sich einige Rahmen, wie Fig. 8. aus Messing, so groß als die glatte Gläslein, von verschiedener Dicke, so, daß der Raum (d) frey bleibt. Dieses Stücklein lege man zwischen die zwey platte Gläßlein, und versperre ein lebendes Insect so darein, daß es ziemlich gedruckt, doch nicht zerquetscht werde. In kurzer Zeit erleichtert es sich von dem dunkelsten, daß es lebend noch gut kann betrachtet werden. Doch ist bey den ziemlich dunkelen, als der Floh, der Wand- und der Gans Laus rc. gut, wenn man auf das Rohr (l) Fig. 2. noch ein Glas legt, welches durch Einziehung der Röhren (m und n) Fig. 1. einen gemeinschaftlichen, aber kleinern Brennpunct, als das Insekt, auf dasselbe wirft. Die Fassung dieses 2ten Collectiv-Gläsleins

wird

wird so gemacht, daß sie das Rohr (g) Fig. 1. anhält. Auf diese Weise erscheinen die inneren Theile eines auch ziemlich dunkelen lebenden Insekts noch fein.

Will man es schnell tödten, so gießt man entweder Weingeist hinzu, oder bringt es in den Brennpunkt des ganz eröffneten grossen Collectiv-Glases. Nachgehends spannet man es zwischen dünnere Ramen, und endlich, wann es meistens ausgetrocknet, unmittelbar zwischen die beyden Gläslein, dessen Haarraum, wenn man so viele beysammen hat, als man zwischen 2. Gläslein aufbehalten will, mit starkem Weingeist erfüllet wird; welches sie nicht nur mehrere Jahre erhält, sondern auch so reiniget, daß ihre innere Theile sehr deutlich gesehen werden.

Es giebt noch einen Weg die inneren Theile der kleinen Insekten wohl zu sehen; nemlich wenn man sie sogleich lebend zwischen den beyden glatten Gläslein unmittelbar zerquetscht, und alsobald unter das Vergrösserungsglas bringt. Man siehet hier mehr als man voraus vermuthen kan, sonderlich auch in Absicht auf das Flüssige, so sie enthalten.

§. 28.

Bey grösseren Insekten stellet man vorher eine kleine Zergliederung an, und bringt die Theile nach und nach unter das Vergrösserungs-

glas. Härtere Theile haben meistens einige Zubereitung durch Beitzen nöthig, ehe man sie bequem zwischen die Gläslein spannen kan. Hierzu dienet Weingeist, reiner Essig, ja Scheidwasser, vornemlich; zuweilen auch nur reines Quellwasser. Z. E. die Augen der Wespenarten werden im Scheidwasser am besten weich, daß man die innere Haut theils lassen, theils herausnehmen kan, um sie mit allem Unterschied wohl zu betrachten. Selbst ein ganzer Fliegenkopf in Scheidwasser so lang bereitet, bis er ganz roth erscheinet, und hernach zwischen beyden Gläslein mässig gepreßt, zeigt die innere Theile nebst dem Rüssel, ungemein schön.

Bey den Käfern lassen sich besonders die Saamengefässe, welche bey ihnen vor und in der Begattung sehr groß sind, ohne Schwierigkeit von den andern Gedärmen absondern, und zwischen den platten Gläslein leicht zerdrucken, wobey sich eine nachdenkliche Erscheinung zeiget, der ich schon etliche Jahre nachgieng, doch noch nicht so kühn bin, dabey etwas gewisses zu bestimmen. Es scheinet fast, die Saamenthierlein seyen bey diesen und vielleicht auch andern Insekten (dann die nemliche Erscheinung zeigt sich auch bey den Fliegen) in lauter Bläßlein eingeschlossen, die weit grösser sind, als sonst die Saamenthierlein in grossen Thieren, und sich erst

bey

bey der Zeugung, ja meistens erst in der Mutter des Weibleins öffnen. Man hat bey den Mayenkäfern reiche Gelegenheit, einige Wochen hierinnen Versuche nach Genügen zu machen.

Endlich muß ich noch anmerken, daß es ein fast allgemeiner Vortheil sey, zu recht deutlicher Betrachtung der Luftinsekten, und anderer trockenen Dinge, den Raum neben ihnen mit einem flüssigen Wesen auszufüllen. Bey dem Sonnen-Vergrösserungsglas ist reines Wasser, bey andern Vergrösserungsgläsern aber Weingeist wohl das beste.

§. 29.

Zu der Beleuchtung der Objecten habe ein Glas von 14. Zollen in Absicht auf den Abstand des Brennpunkts, und von sonst ungewöhnlicher Breite, nemlich von 3. Zollen erwehlt, weil mir dieser Brennpunct zu allen meinen Absichten zugleich dienlich war, und ich sahe, daß ein anzündender Brennpunkt zuweilen nöthig sey. Daher habe auch die Bedeckungen so eingerichtet, daß man die Hitze des Brennpunkts nach Gefallen leicht mässigen, oder verstärken kan in währender Beobachtung.

Man kan durch dieses Mittel der Ausdünstung flüssiger Dinge zu sehen, in Insekten und Pflanzentheilen die eingeschlossene Luft losmachen; allerley Veränderungen in den Säften

herfürbringen; und sonderlich einiger massen bestimmen, in was für einem Grad der Hitze die Thierlein auch in flüssigen Dingen sterben 2c. dessen man sich beraubt, wenn man das Collectiv-Glas nur so breit macht, als zur gewohnlichen Vorstellung nöthig ist.

§. 30.

Um Unerfahrnen einen handgreiflichen Begriff von der Vergrösserung, und der unzählbaren Menge der Thierlein in Infusionen, zu machen; theile ich eines von den platten Gläslein, vermittelst eines Diamants in Quadratlinien ein, damit sie sehen, daß das unzählbare, das ihnen auf einen Blick in die Augen fällt, noch weit nicht einmal eine Quadratlinie ausmache, da sie dann die Quadratlinien, welche ein Tropfen erfüllet, abzehlen, und einen Ueberschlag machen können.

Oder ich lege zwischen die Gläslein eine Floh, Laus, oder dergleichen mit bloßen Augen noch schätzbare Kleinigkeit, und fülle den übrigen Raum mit einer Infusion an: da sich dann die Menge und Kleinheit solcher Thierlein leicht an den Theilen des Ungeziefers vergleichen und überschlagen läßt.

§. 31.

Nun ist noch übrig, zu zeigen, wie man die Objecten an das reflectirende Sonnen-Vergrösserungsglas bringe? Erst-

Erstlich kan man die bisherige Art, welche bey der geraden Vorstellung angezeigt worden, ganz beybehalten, wenn man unter das Blättlein, so von dem Drath in (ζ) angedruckt wird, noch ein ganz weisses Plättlein, z. Ex. von Kartenpapier leget, und erst unter diesem das Werkzeug Fig. 7. einschiebt. Sind die Objecten ganz weiß, so läßt man das weisse Plättlein hinweg.

Hernach kan man die Objecten in ein Klämlein fassen, und mit denenselben an den behörigen Ort bringen.

Ferner läßt man sich einige Brettlein, die 1. Zoll breit und 6. bis 8. Zolle lang sind, von Holz machen, deren Rand auf beyden Seiten nur so weit erhaben ist, daß die darauf kommen sollende Objecten in dem Einschieben nicht können abgestreift werden. Diese befestiget man mit Leim, sonderlich von Hausenblasen, oder auch sattem Gummiwasser, wenn man sie eine Zeit lang als beständige Objecten gebrauchen will. Dergleichen sind z. E. seidene Zeuge von allen Farben, andere Zeuge oder Tücher, besonders Pflanzensaamen, Sand, harte Flügel der Insekten, Metalle, Glas rc.

Damit die Objecten oben rein bleiben; so streicht man anfangs den wohlgesättigten Leim auf das Brettlein, welches am sichersten einen

schwarzen Grund hat, und zettelt die Saamen ꝛc. aus einem zusammen gebogenen Papier bloß auf, wie sie von selbst fallen. Wann der Leim hart ist, kehret man das Brettlein um, daß die überflüssige und nicht haltende abfallen. Zeuge und anders druckt man auf den aufgestrichenen Leim nur leicht und gleich an.

Endlich bedient man sich noch der kleinen Walze (r) Fig. 5. hierzu. Dieselbige ist auf einer Seite mit reinem Boden versehen, auf der andern aber hohl. In dieses Rohr lassen sich allerley Dinge leicht befestigen. Z. E. Pittschaften, welche in der Vorstellung allemal erhaben erscheinen; kleine Blümlein, deren Stiele zwischen zwey halbrunde Stücklein in Holz gesteckt, und also in das Rohr eingeschoben werden. Es lässet artig, wenn aus diesen, währendem Beobachten, Insekten hervor kriechen, welches gemeiniglich geschiehet.

Auf die andere Seite dieser Walze kan man allerley Dinge, z. E. Münzen, mit Wachs befestigen, wobey die Metallfarbe recht natürlich erscheinet. Sonderlich lassen sich die Zwischenräumlein des Holzes auf diese Art wohl sehen. Man schneide ein Scheiblein von dem Rebholz in der Dicke von ½. bis höchstens 1. Linie mit einem scharfen Messer ab, drucke dasselbe in Wachs auf die Grundfläche der Walze, und bringe

bringe es unter den Brennpunct des Collectiv-Glases. Wann es sich mit der Bedeckung, die zu andern Objecten recht war, deutlich vorstellet, daß man die Zwischenräume und das Mark deutlich siehet; so nehme man noch eine oder zwey Bedeckungen von dem Collectiv-Glas hinweg, bis das Wachs schmelze; so wird man das Wachs, mit Luft-Bläslein untermischt, recht fett aus dem Holz herfürquellen sehen, welches, wenn man das mit Wachs schon getränkte Scheiblein bey weiteren Versuchen gebraucht, bey der gewöhnlichen Bedeckung so gleich geschiehet.

§. 32.

Wäre es möglich, daß das Object die lebhafteste reflectirte Strahlen durch das Vergrösserungsgläslein schicken könnte, und dannoch mit demselben parallel bliebe: so würde es zu allem so brauchbar seyn, als irgend ein anderes Vergrösserungsglas.

Man kan eine Probe davon machen, wenn man eine kleine Münze an die Fläche einer kleinen Walze befestiget, in den Ort der Objecten setzet, und dieselbige ein wenig aus dem Parallelstand mit dem Vergrösserunsgläslein drehet: Man wird die Vorstellung der Münze so helle haben, als mit blossen Augen, und bedauren, daß man nur einen kleinen Theil der Münze recht, das übrige aber verzogen siehet.

Doch macht die zerschiedene Gestalt und Lage der Objecten sehr oft, daß die besten Strahlen von ihrem ersten Prallwinkel abweichen, und in das Gläslein, auch in der rechten Parallellage mit dem Object, geleitet werden, wo die Vorstellung ungemein hell ist. Die Objecten erschienen so körperlich, als wenn sie selbst da lägen; und wann man durchsichtige, oder Spiegelartige Dinge vorstellt, so ist die Erscheinung am allerschönsten.

Vielleicht giebt diese kleine Anleitung jemand Gelegenheit, dißfalls weiter zu kommen, und die lebhafteste Strahlen mit der Parallel-Vorstellung glücklich zu vereinigen, als worauf es hiebey allein ankommt, um etwas recht tüchtiges heraus zu bringen.

Der 5. Abschnitt.

Von anderm Gebrauch dieses optischen Kästleins, besonders die Sonnenflecken, und Sonnenfinsternisse bequem zu beobachten.

§. 33.

Da man hier einmal einen verfinsterten Platz hat, der in einem jeden Zimmer sich nach allerley Licht bequem richten läßt: so erhellet von selbst,

selbst, daß man die meisten optische Erscheinungen mit diesem Werkzeug bewerkstelligen könne, die man sonst in einem verfinsterten Zimmer macht. Bisher habe ich es vornemlich noch auf zwey Stücke, nemlich auf das Helioscopium und die sogenannte Camera obscura angewendet.

§. 34.

Man stecke den Aufsatz Fig. 9. in das Rohr (d) Fig. 1. so läßt sich in denselben ein Astronomisches Fernrohr von 4. Fuß noch wohl fest einstecken und regieren. Wollte man ein noch längeres gebrauchen; so müßte es eine Hülfe an dem Kasten der Maschine erhalten, um sich nicht zu biegen, welches leicht geschehen könnte; auch daselbst ein Gegengewicht haben, um den Quadranten nicht zu überwältigen, und die genaue Regierung des Kastens unrichtig zu machen.

Wer ein schon vorräthiges Fernrohr dabey anbringen will, gibt dem uneinskleinsten Rohr desselben ein Hülfrohr von etwa 3. Zollen zum Futter, bis es sich in das Rohr Fig. 9. gedrang stecken läßt.

Richtet man nun das Fernrohr anfangs so, wie man weit entlegene Sachen durch dasselbe gut siehet; stecket es so an den Kasten, daß das Augenglas in das Rohr Fig. 9. zu stehen komme, und wendet sodann den Kasten dergestalt gegen die Sonne, daß das Fernrohr keinen Schatten

neben aus werfe: so erscheinet das Sonnenbild in dem Kasten, dem man die vollkommene Deutlichkeit durch noch eine kleine Verrücknng des Fernrohrs geben kan.

Diejenige Flecken nun, welche sich mit dem Bild der Sonnen fortbewegen, sind wirklich in der Sonne, und rucken auf derselben täglich weiter fort. Sie erscheinen hier nicht ganz schwarz, sondern etwas röthlich.

Eben so läßt sich hier der Durchgang der untern Planeten durch die Sonne, nebst denen Sonnenfinsternissen bequem beobachten, ohne den Augen den geringsten Schaden zuzufügen. Wovon nicht noth ist, weitläuftiger zu seyn.

Wie die Einrichtung müßte gemacht werden, allenfalls ein reflectirendes Helioscopium hiebey anzubringen, das erhellet aus der Einrichtung des oben beschriebenen reflectirenden Vergrösserungsglases. Es wäre dann eines von der verbesserten Gregorianischen Art, wo es bey der obigen bliebe.

§. 35.

Von der fast jedermann bekannten Camera obscura will mehr nicht sagen, als daß sie hier so bequem, als sonst irgend, ausfalle, auch die Richtung gegen die Objecten sehr leicht sey.

Man faßt das Glas zur Vorstellung in ein Rohr, das sich in dem Rohr (c oder d) Fig. 1. leicht

leicht verschieben låßt; woraus auch der Abstand des Brennpuncts erhellet, den das Glas haben muß.

Beliebt es jemand durch einen Spiegel, oder zwey Glåser die Bilder aufrecht vorzustellen: so erhellet von selbst, daß es da eben so wohl als sonst angehe.

Wie man es angehen můsse, die Bilder abzureissen, ist oben §. 7. gezeigt worden.

Der 6. Abschnitt.

Einige Anmerkungen zu dem gewohnlichen Sonnen-Vergrösserungsglas, das in einem finstern Zimmer gebraucht wird.

§. 36.

Es ist sehr bequem, wenn man bey einem Sonnen-Vergrösserungsglas die Fassung der Glåslein zur Vorstellung so einrichtet, daß die beyden Augenglåser eines zusammengesetzten Vergrösserungsglases können darauf geschraubt werden. Man kan auf solche Weise eine mit der Sonne angefangene Beobachtung fortsetzen, wann sie von Wolken bedeckt wird, indem sich mit dem Spiegel das rechte Licht herbeybringen,

und aus dem Dunkeln sich ohnehin am besten sehen läßt. Ja ein kleines Gerüst, wordurch das Sonnen-Vergrösserungsglas senkrecht gestellt werden kan, macht es mit obigen Ocular-Gläsern auch bey der Nacht, vermittelst eines Wachs- oder andern Lichts sehr brauchbar.

§. 37.

Eine Sonnen-Zauber-Laterne scheint fast mehr zum Spielen, als zur Vermehrung der Natur-Wissenschaft nützlich zu seyn: doch kan man sie so einrichten, daß auch diese, nebst den Künsten nicht leer dabey ausgehen.

Wenn das Object unmittelbar von der Sonne beleuchtet wird; so ist in allweg wenig auszurichten, als etwa gemahlte Bilder, vermittelst eines Glases von 3. bis 6. Zollen vorzustellen.

Man nehme aber ein wenigstens 3. Zolle breites Glas zur Beleuchtung, dessen Brennpunct 14. Zolle abstehet, und setze die Objecten da ein, wo dessen verstärktes Licht 1. Zoll breit ist; eben so breit nehme man das Glas zur Vorstellung, welches $1\frac{1}{2}$. Zoll nach seinem Brennpunct hält, und bedecke es in diesem, daß höchstens die Oefnung $1\frac{1}{2}$. Linien bleibe; so wird man ein mittleres Werkzeug erhalten, zwischen dem eigentlichen Sonnen-Vergrösserungsglas, und der Zauber-Laterne, das manche gute Dienste thut.

Macht

Macht man es so, daß das Rohr, wo die Objecten stehen, etliche Zolle kan ausgezogen werden; so gehet ein 1. zolliges Glas zur Vorstellung, das etwas mehr als $\frac{1}{2}$. Zoll breit ist, und in der Bedeckung etwas weniger als 1. Linie, oder höchstens 1. Linie Oefnung hat, noch gar wohl an. Die Entfernung der weissen Wand kan 14. Fuß, bey dem $1\frac{1}{2}$. zolligen Glas aber wohl 20. Fuß seyn.

§. 38.

Da die Maschine bey einem so breiten Collectiv-Glas etwas groß wird; so fiele sie allzukostbar aus, wenn man das gewohnliche Treibwerk zur Richtung des Spiegels dabey anwenden wollte. Ich mußte wohl einen einfachen Weg gehen, wann ich sie anders erlangen wollte. Meine Einrichtung gefiel auch manchen Kennern, die sie gesehen, und es ist vielleicht mehrern nicht mißfällig, wenn ich sie hier kürzlich vorstelle.

§. 39.

Tab. II. Fig. 10. begreift alles, was darzu gehört, im Durchschnitt. (aa) nach dem Maßstab Tab. I. ist ein viereckigtes Brettlein von Holz, das in 4. an dem Fensterladen festgemachte Leisten passet, und von den beyden Schrauben (bb) fest angehalten wird.

(cc)

(cc) ist ein Ring von geleimtem Papier, der an das Brettlein (aa) gut befestiget, und sonderlich innen, neben einer feinen Stärke, wohl und gleich gearbeitet ist. In diesen Ring passet das runde Stück (dd), welches entweder ganz aus geleimten Pappendeckeln bestehen kan, oder aus Holz gedrechselt wird, doch so, daß es aussen und innen mit einem geleimten papiernen Rohr bekleidet werde, weil auf die gleiche und doch gedrange Drehung dieses Stücks viel ankommt.

Oben an diesem Stück gehet der Spiegel (fg) in (f), und dessen Regier-Stänglein (h ik) lauft durch dasselbe auf Filz herunter, hat aber dannoch auf dem Absatz bey (m) eine Stellschraube, und an eben diesem Absatz wird der Hebel (e) feste gemacht, vermittelst dessen das ganze Stück mit dem Spiegel in dem Ring (cc) kan gedrehet werden.

Nun wird das Rohr (nn) in (dd) eingeschoben, welches oben das Beleuchtungsglas (u) enthält, und unten ein anderes Rohr (oo) fasset, das vermittelst des Rohrs (pp) und des daselbst befindlichen gewundenen Draths die Objecten anhält.

In dem Fortsatz von (oo) steckt noch ein Hülfröhrlein (qq), welches das Röhrlein (rr) enthält. Dieses faßt so wohl das Vergrösserungsgläslein (t) als dessen Bedeckung (s).

Es

Es hat diese Art die Beschwerlichkeit vor andern, daß so oft man den Spiegel drehet, man auch das Rohr, wo die Objecten stehen, drehen müsse: hingegen hat sie auch den Vortheil, daß man das Object so wohl von oben hinunter als von der Seite einschieben kan. Und wenn man das Rohr (nn) mit allem dem, was es enthält, heraus ziehet; so hat man eine allgemeine bequeme Richtung des Sonnenlichts, und kan allerley andere optische Erfahrungen damit anstellen.

§. 40.

Bey dem Gebrauch dieses mittleren Sonnen-Vergrösserungsglases habe folgendes bemerkt.

1. Das Licht, so durch diese Vorstellungs-Gläslein geworfen wird, und in einem mässigen Zimmer fast eine ganze Wand erfüllet, ist ungemein gleich und lieblich, und man kan zerschiedene Arbeiten bequem darinnen verrichten, die sonst die Augen stark beschweren.

2. Der Schatten der Körper, die zwischen dem Glas und der Wand stehen, ist so genau bestimmt, daß man ihn, allerley Stellungen genau aufzureissen, gebrauchen kan. Was nicht mehr als 2. bis 3. Fuß von der Wand stehet, wird so pünctlich in dem Schatten dargestellt, daß es nicht an dem zärtesten Härlein fehlet.

Durch-

Durchbrochene Dinge, so zart sie auch immer sind, lassen sich dadurch sehr gut an der Wand nachreissen.

3. Die auf Glas gemahlte Farben erscheinen ungemein schön an der Wand, wenn sie als ein Object in den gehörigen Ort gesetzt werden, und lässet sich dabey die stärkste Schattirung wohl anbringen.

4. Man lasse sich zwey platte Gläslein schneiden, 1. Zoll breit, das eine 3. Zolle lang, das andere um ¼. Zoll länger, schliesse sie vermittelst spanischen Wachses auf drey Seiten, so, daß in ihrer Parallel-Lage ½. Linie Raum zwischen ihnen bleibt: so lassen sich allerley flüssige Dinge, die da, wo das eine Gläslein vorraget, bequem eingegossen werden, in den Ort der Objecten aufrecht bringen, daß nichts ausfliessen kan. Dieses Mittels bediene mich, in Infusionen anfangs die grössere Thierlein genau zu betrachten, welche in einen Haarraum nicht kommen können: Z. Ex. den Wurm mit dem Rattenschwanz, und die erstere beyde Entwicklungen der Schnacken, welche im Append. Cent. I. & II. Ephem. Nat. Curios. p. m. 220. vorkommen, fand ich sehr oft, und sah ihrer Fischerey, und besondern Art zu schwimmen mit Vergnügen zu, beobachtete auch, daß diese Gäste in der Infusion bey den kleinern Thierlein bald reine Arbeit machten, wann

ich

ich diese nemlich von Zeit zu Zeit unter das eigentliche Sonnen- oder ein anders Vergrösserungsglas brachte.

Sonderlich läßt sich denen Auflösungen der Metallen in den behörigen Scheidwassern hier ohne Beschwerlichkeit zusehen, wenn sie zwischen diesen beyden Gläsern geschehen, und als ein Object an der Wand vorgestellt werden.

Eben so kan man darinnen Salze in Crystallen schiessen lassen, wenn man diese grösser haben will, als sie in dem Haarraum, bey stärkern Vergrösserungsgläsern angebracht werden können.

5. Man lasse sich etliche Glaskästlein machen, worein man zwischen 2. platte am besten länglicht viereckigte Gläser allerley Insekten so verschliessen kan, daß sie eben Raum haben, sich noch frey zu bewegen; und setze sie in den Ort der Objecten: so wird die Vorstellung derselbigen nicht nur zur Belustigung dienen; sondern es wird auch der Naturforscher nicht leer dabey ausgehen. Die Insekten, welche etwas starke Einschnitte und Abtheilungen haben, erscheinen so deutlich, daß man sich bald bereden möchte, man sehe sie nicht als einen Schatten, sondern völlig körperlich. Man kan ihren natürlichen Verrichtungen schön zusehen; z. E. ihre Nahrung nehmen, sich wider ihren Feind vertheidi-

gen ꝛc. Durch das kleinere Gläslein erscheinet eine gemeine Fliege in der Entfernung von 14. Fuß noch 6. Fuß lang, in recht guter Deutlichkeit, und man kan deren wenigstens 2. auf einmal ganz übersehen; durch das andere Gläslein von $1\frac{1}{2}$. Zoll aber läßt sich eine Menge von allerhand Insecten auf einmal vorstellen, und ihrem Streit untereinander zuschauen, wo die Fliege doch noch 2. Fuß lang erscheinet.

6. Schlägt man die Sternbilder durch messingene Blätter, nach ihren verschiedenen Grössen; so fallen sie sehr niedlich an der Wand aus, und junge Leute lernen sie auf diese Art sehr leicht kennen.

7. Da bey dieser Maschine der Brennpunkt des breiten Collectiv-Glases, wenn man das Rohr (rr), worein das Glas zur Vorstellung gefaßt ist, wegnimmt, vor dieselbe noch etliche Zolle hinaus in die freye Luft fällt: so kan man hier mit Bequemlichkeit noch allerley Nebendinge bewerkstelligen. Z. E. man halte ein Ey so an das Rohr (qq), daß es die Mündung desselben völlig verschließt: so wird dasselbe so stark beleuchtet erscheinen, daß man deutlich sehen kan, ob es voll, oder wie weit es leer; ob es innen noch rein oder angesteckt; ob es zum Brüten tüchtig sey, oder nicht?

8. Man

8. Man kan auch an statt der Röhren (qq und rr) ein Aufsätzlein einsenken, das noch einen Ort der Objecten enthält, worauf der Brennpunct des Collectiv-Glases, der durch eine Bedeckung gemässiget wird, selbst fällt, und also das eigentliche Sonnen-Vergrösserungsglas damit in einer Maschine verbinden. Wie dann auch das reflectirende Sonnen-Vergrösserungsglas an diesem Ort anzubringen ist.

Der 7. Abschnitt.

Von einer Verbesserung der zusammengesetzten Vergrösserungsgläser.

§. 41.

Es ist bekannt, daß man gewohnt ist, bey allen zusammengesetzten Vergrösserungsgläsern das Objectivglas unmittelbar auf demselben zu bedecken, daher entstehet eine Dunkelheit auch in denen Fällen, wo das Gläslein nicht von den kleinen in Absicht auf den Brennpunct ist, und man muß sich mit allerley künstlichen Beleuchtungen helfen, die oft verdrießlich genug werden.

Als ich ohnlängst ein solches zusammengesetztes Vergrösserungsglas zu mittleren Insekten und dergleichen Gegenständen nöthig hatte, welches nur 20 und 30mal im Durchmesser vergrös-

grössern sollte: so versuchte, ob nicht wenigstens bey dieser mässigen Vergrösserung ein anderer Weg einzuschlagen wäre.

Es fiel mir bey dem Nachdenken auf diese Sache das Aug ein, wo der weise Schöpfer nicht für gut gehalten, den Augstern unmittelbar an die Crystallene Feuchtigkeit zu setzen: ich vermuthete, daß dieses nicht nur der deutlicheren, sondern auch hellern Vorstellung wegen geschehen sey, und suchte diesen Vortheil nachzuahmen.

Nemlich ich ließ das Objectiv-Glas an dem vorhabenden Vergrösserungsglas so breit, als es noch tüchtig war rein vorzustellen, und bedeckte es auf gerathwohl in der Hälfte der Entfernung seines Brennpuncts. Die Oefnung in der Bedeckung machte ich anfangs nicht grösser, als sie hätte seyn müssen, wann ich das Glas unmittelbar auf demselben bedeckt hätte; in dem Versuchen aber befand, daß sie noch etwas grösser seyn durfte, ohne die deutliche Vorstellung zu hindern.

Unerachtet ich mir schon zum voraus einen guten Erfolg versprach; so fiel er doch bey den Proben noch viel grösser aus, als ich vermuthet hatte. Dann die Vorstellung war so hell, als man durch ein einfaches Glas in dieser Vergrösserung siehet, unerachtet mein Vergrösserungs-

glas

glas deren 3. hatte, so daß mich verschiedene, die es sahen, eines Betrugs beschuldigten, bis ich ihnen die 3. Gläser offen vorlegte, und zeigte, daß es übrigens die gewohnliche Einrichtung habe.

Die Gläser, welche ich dabey anwendete, sind eben nicht besonders fein, und ich hoffe daher, ganz feine sollen noch mehr thun. Auch habe ich mich nicht völlig nach der sonst für die beste gehaltenen Verhältniß der 3. Gläser unter einander richten können, sondern ich mußte meine vorräthige nehmen, wie sie sich schon gegen einander verhielten. Auch daher hoffe bey anderer Einrichtung noch eine stärkere Würkung. Doch will ich hiemit anzeigen, wie das meinige bey diesen Umständen und Hindernissen wirklich eingerichtet sey.

§. 42.

Das Objectivglas ist 8. Linien breit, sein Brennpunkt stehet $1\frac{1}{2}$. Zoll von ihm ab, und das Glas selbst von seiner Bedeckung 8. Linien. Das mittlere, oder erste Augenglas ist 1. Zoll und 6. Linien breit, und sein Brennpunkt stehet 3. Zolle und 4. Linien von ihm ab; es selbst aber ist von dem Objectivglas $8\frac{1}{2}$. Zoll entfernet. Das 2te Augenglas ist $8\frac{1}{2}$. Linien breit, hat im Brennpunkte 1. Zoll $6\frac{1}{2}$. Linie, und stehet von dem mittleren Glas $2\frac{1}{4}$. Zolle ab. Die Oefnung in der Bedeckung hält $1\frac{1}{4}$. Linie.

Zur oberen Beleuchtung bediene ich mich auch bey den dunkelsten Objecten des unmittelbaren Sonnenscheins; und zur untern des durch einen platten Spiegel zurückgeworfenen Himmelslicht. Die Einrichtung dabey ist so, daß die obere und untere Beleuchtung zugleich würken, aber auch eine von beyden nach Belieben verhindert werden kan. Eine stärkere Beleuchtung durch ein gesammletes Licht ist den Augen dabey unerträglich, ausser man beleuchte ein sehr dunkeles Object von unten herauf.

§. 43.

Dieser gute Erfolg veranlaßte mich zu versuchen, ob nicht auch bey kleinern Objectivgläslein eine mehrere Helle zu erhalten seye? Eine einige Probe zeigte, daß der Versuch nicht umsonst geschehe. Ich setzte in den Ort, wo die Bedeckung des Objectivgläsleins in dem §. 42. beschriebenen zusammengesetzten Vergrösserungsglas angebracht ist, ein Gläslein, das 6. Linien im Brennpunct hatte; und sahe die Objecten durch diese 4. Gläser noch viel heller, als sie erschienen, wann ich das letztere Gläslein allein, unmittelbar bedeckt zu den beyden Augengläsern behielte, und also nur durch 3. Gläslein sahe.

§. 44.

Es scheinet also, man könnte die zusammengesetzte Vergrösserungsgläser nahmhaft verbessern,

sern, wenn man sie grösser machte, als insgemein gewohnlich ist, um das Objectivglas breiter machen zu können.

Der 8. Abschnitt.

Von einem bequemen einfachen Vergrösserungsglas zu mittleren Objecten.

§. 45.

Es verlangten einige vornehme Gönner von mir die Einrichtung eines einfachen Vergrösserungsglases, welches bequem wäre, eines Theils das Geschlecht der Pflanzen hinlänglich zu sehen; andern theils eine Sammlung von Pflanzensaamen, ganzen und zerstückten Insekten, auch kleinen Stücken aus dem Mineral-Reich, in einer guten Ordnung, als völlig oder doch lang beständige Objecten, auftragen, und auch ungeübten, ohne viele Umstände, nach der Reihe eines darzu verfertigten Registers, zeigen zu können. Sie waren mit derjenigen nicht nur zufrieden, die ich ihnen an die Hand gab, sondern erinnerten mich auch, sie offentlich bekannt zu machen; welches bey dieser schicklichen Gelegenheit thun wollte, unerachtet eben nichts besonders neues dabey vorkommt.

§. 46.

Es ist diese Art Fig. 2. Tab. II. in allem nach der halben Grösse vorgestellt, wie sie wirklich verfertiget worden.

Auf den Fuß (a a) wird die Schraube (b) senkrecht befestigt, und auf ihre Mutter (c c) der Teller (d d) gelegt, welcher sich willig und Wagrecht auf dieser Mutter um die Schraube drehen läßt. Dieser Teller von Holz hat auf beyden Seiten rings herum eine Vertieffung (h h) welche $\frac{1}{2}$. Linie beträgt, die Breite aber dieses vertieften Streiffens richtet sich nach der Breite des Vergrösserungsglases, und läßt aussen an dem Teller noch einen Rand von wenigstens $\frac{1}{4}$. Zoll. Oben in die Schraube wird der Zapfen (i) gesteckt, daß er sich leicht heraus ziehen läßt, doch nicht wanket. In dessen Kopf ist das Stänglein (k) befestiget, welches das Vergrösserungsglas (m) wagrecht hält. Dieses bestehet zwar aus 2. Gläslein, deren jedes $\frac{3}{4}$. Zoll breit ist, und den Brennpunct $1\frac{1}{2}$. Zoll weit abstehen hat. Es liegen aber solche vermittelst eines darzwischen gelegten Ringes so nahe auf einander, daß sie einander fast berühren, und folglich nur als ein einfaches anzusehen sind.

Die Teller werden aus ihrem Mittelpunct auf jeder Seite in 12. gleiche Theile eingetheilt, und die Vertieffungen schwarz gemacht. Einer

von den Tellern bekommt in den Vertieffungen rings herum runde Löcher, die senkrecht durch den ganzen Teller gehen, und in ihren Durchmessern von ½. Zoll bis auf ½. Linie unterschieden sind.

Nahe an dem Fuß wird ein plattes Spiegelein (n) in die Schraube (b) wagrecht so eingesteckt oder geschraubt, daß es bey dem Umwenden stehen bleibt, wo man will, und das gröste Loch in dem besagten Teller beleuchten kan.

§. 47.

Nun bestreicht man eine Abtheilung in den Vertieffungen nach der andern, vermittelst eines Haarpinsels mit sehr sattem Gummiwasser, oder besser Hausenblasen-Leim, und übersetzt den ganzen Platz mit beliebigen Objecten, nach der Art, die oben bey einer andern Gelegenheit §. 31. schon angezeigt worden.

Wann der Teller auf die Schraube gesetzt worden, und vermittelst der Mutter die Entfernung von dem Glas erhalten, welche dem jedesmal hineinschauenden Aug zur besten Deutlichkeit recht ist: so kan man durch langsame Umdrehung des Tellers in währendem Hineinschauen 24erley Objecten, und von einer Gattung eine nahmhafte Anzahl in der Ordnung fort betrachten, ohne das Gläslein für ein jedes besonders zu richten.

Ziehet man das Glas mit seinem Zapfen aus der Schraube heraus, und kehret den Teller um, so kommen wieder auf einmal 24erley neue Objecten zum Vorschein, und so fort.

Man bezeichne jeden Teller auf der äussern runden Seite (dd) mit einer Römischen Zahl; die platte Seiten desselben auf dem innern Rand (gg) mit grossen Buchstaben, und endlich die Objecten nach einander mit den gewohnlichen Zahlen: so kan man ein ordentliches Register über die Objecten führen, und z. E. so gleich sagen: Teller I, Seite A, Nro. I. ist Meerhirsen.

Auf den Teller mit Löchern werden Blumen ꝛc. aufgesteckt, um ihr Geschlecht wohl zu sehen. Ist eine derselben zu groß für 2. Gläslein, so nehme man das obere heraus, und schraube den Teller tieffer hinunter, welches auch bestimmt, wie lang die Schraube seyn müsse, nemlich etwa 3. Zolle, um in allen Fällen hinzureichen.

Ferner legt man ein Hohlgläslein auf das gröste Loch im Teller, und leitet das Licht durch den Spiegel von unten herauf, flüssige, und sonst durchsichtige Dinge betrachten zu können.

Zur Verwahrung setzt man die Teller mit den Objecten aufrecht in eine viereckichte Schachtel, worinnen sie auf allen 4. Seiten anstossen,

so ne-

so neben einander, daß man sie mit Fingern bequem herausnehmen kan, und leimt auf 2. Seiten zwischen sie kleine Råhmlein, zwischen welchen sie fest stehen bleiben.

Der 9. Abschnitt.

Von einigen besondern Vortheilen bey Fernröhren.

§. 48.

Es merken alle, die von Fernröhren geschrieben haben, an, daß man auf der Erde gut zu sehen die Verhåltniß des Augenglases zu dem Objectivglas anders annehmen müsse, als bey Betrachtung des Gestirns: nemlich die Vergrösserung auf der Erde dörfe unter einerley Umstånden nicht so groß seyn, als die am Himmel. Dieses geschehe entweder, wenn man zu einerley Augenglåsern ein Objectivglas von einer kleinern Kugel; oder zu einerley Objectivglas Augenglåser von grössern Kugeln erwähle.

Da der Zweck hiebey ist, die Objecten heller zu sehen: so ist klar, daß noch eine mehrere Verbesserung hiebey statt habe, als die bloß auf långern Brennpunkten der Augenglåser beruhet.

Långere Brennpuncte gestatten auch zugleich breitere Glåser, und diese sind ein ansehnliches Mittel, dunkele Objecten heller darzustellen.

§. 49.

Anfangs versuchte ich es nur mit einem Augenglas, das 3. Zolle breit war, und die Entfernung des Brennpuncts von 6. Zollen hatte. Dieses verband ich mit einem Objectivglas von 4. Fuß. Es war mir unertråglich ein nahes Object, das mit der Sonne beleuchtet war, durch dieses Fernrohr anzusehen, vor allzustarkem Licht. Als ich es bey entfernteren Objecten auf der von der Sonne abgekehrten Seite anwendete, konnte ich sie viel deutlicher erkennen, als durch andere Fernrőhren, die noch so stark, als dieses vergrősserten. Endlich versuchte ich es bey ganz bewőlktem Himmel; da sahen die Objecten ganz hell dadurch aus, als wenn sie von der unter einem ganz dűnnen Gewőlke stehenden Sonne beleuchtet wåren.

Nun setzte ich 3. Augenglåser, die fast 2. Zolle breit waren, 4. Zolle in ihrem Brennpunkt hielten, und sonst zu einem Erdfernrohr von 8. Fuß bestimmt waren, mit einem Objectivglas zusammen, das mit diesen Augenglåsern nur ein Fernrohr von 4. Fuß abgabe, und befand gleiche gute Wirkung.

Mein

Mein Aussehen erstrecket sich auf der Ost-Seite auf völlig 7. deutsche Meilen. In der Entfernung von $4\frac{1}{2}$. Meile stehen 2. besonders merkliche Berge. Wann andere Fernröhren, wegen der trüben Luft zwischen ihnen und meinem Stand, nicht einmal die Berge zeigten: so konnte durch dieses nicht nur beyde Berge, sondern auch das auf dem einen befindliche zerfallene Schloß deutlich erkennen; bey heiterm Wetter aber eben so vieles in dieser starken Entfernung unterscheiden, als mit einem Fernrohr von gedoppelter Vergrösserung, aber weit schmälern Augengläsern. Wer auch sonst durch dieses Fernrohr sahe, bemerkte sogleich, daß die Gegenstände weit heller dadurch erscheinen, als mit blossen Augen.

§. 50.

Wegen Mangel tüchtiger Gläser war ich nicht im Stand seit deme weitere Proben zu machen. Doch bekam ich unlängst ein Erdfernrohr zu sehen, dessen durchgängige Beschaffenheit von seines Verfertigers grossen Einsicht und Geschicklichkeit in der Optik zeugete, und aus dessen Einrichtung mir ein und anderes beygienge zu neuen Proben.

Es war 5. Fuß lang, hatte ein Objectivglas von 4. Fuß, das erste Augenglas gegen das Objectivglas hielt 4. Zolle, das zweyte 2. Zolle, und

das dritte 1. Zoll nach der Entfernung ihrer Brennpunkten. Die beyden mittlere Augengläser verhielten sich in der Breite zu der Breite des dritten oder vordersten wie 3 : 2. Seine Wirkung war recht gut, es stellte sehr rein und hell vor.

Diese Verhältniß der Gläser schien mir besonders merkwürdig, da sie die gedoppelte Absicht auf die Vergrösserung uud Helle miteinander glücklich vereiniget. D ch da man das Fernrohr auch so kurz machen wollte, als es bey dieser Vergrösserung ohne Schaden möglich war, so fielen die Augengläser noch ziemlich schmal aus.

Wie? wenn man das Fernrohr länger machte, um den Augengläsern zwar eben diese Verhältniß zu lassen, doch ihre Brennpuncten grösser, und sie folglich breiter machen zu können, und ein Objectivglas damit verbinden würde, das die vorige Vergrösserung gewährte? Sollte z. E. nicht ein besonder gutes Erdfernrohr herauskommen, wenn man denen 3. Augengläsern zu ihren Brennpuncten 2. Zolle, 4. Zolle und 8. Zolle gäbe, und erstere beyde so breit machte, als es eines jeden Brennpunkt nach den Regeln der Dioptrick nur gestattete, das dritte 8. zollige aber dem mittleren in der Breite gleich machte; und endlich mit allen ein Objectivglas von 8. Fuß verbinden würde? Es

Es käme freylich ein Rohr von völlig 10. Fuß heraus. Doch man verlangt eben nicht alle Erdfernröhren im Sack zu führen; und bey andern kommt es auf ein paar Fuß länger, und etliche Pfunde schwerer eben nicht an, wenn man nur eine schickliche Art erwählt, das Rohr leicht, und ohne viele Umstände zu regieren.

§. 51.

Eine leichte und wohlfeile Art, wie ich lange Erdfernröhre, auch zur Noth die Astronomische, regiere, und gerad erhalte, zeigt Tab.II. Fig.12. an.

Man setze ein starkes 5. bis 6. Zolle langes Rohr (cc) an denjenigen Ort des Fernrohrs, wo er seinen Schwerpunkt hat, wenn es behörig ausgezogen worden, so daß sich das Fernrohr in demselben verschieben läßt.

Unten an dieses Rohr befestige man queer ein eisernes Stänglein, das auf beyden Seiten des Rohrs 1. bis $1\frac{1}{2}$. Zoll vorsticht, und die Stelle der Zapfen zur Auflage (f) in einer Wage vertritt. Oben auf dieses Rohr aber setze man, der Länge nach, eine Art einer Rinne (d), die nicht länger als dieses Rohr selbst ist, einen Zoll tief, und so weit, daß eine dünne Latte von Tannenholz mit ihrem schmalen Theil eben Raum darinnen hat.

Man lasse ferner zwey Brettlein (kk) etwa 4. Fuß lang, und $2\frac{1}{2}$. Zoll breit, aus hartem Holz, parallel an einander schliessen, in solcher Entfernung, daß das dickste Rohr (cc) noch leicht dadurch geschoben werden könne. Alle 2. oder 3. Zolle lasse man unter halbrechten Winkeln Einschnitte in die beyden Brettlein machen, die bis in die Mitte derselben gehen, und so weit sind, daß obige eiserne Zapfen leicht können darein eingehångt werden. Durch die Mitte des obern Queerholzes, welches wenigstens 1. Zoll dick seyn muß, wird eine starke Holzschraube gesteckt mit einem breiten Angriff, so gedrang, daß das Gestell nicht wanket, doch aber willig sich um die Schraube drehen läßt, wenn es damit senkrecht an die obere Verkleidung des Fenstergestelles angeschraubt worden.

Nun setze man eine Latte (gg) mit ihrer schmalen Seite in die Rinne obigen Rohrs, daß sie mit dem Fernrohr parallel fortlauft, doch eben nicht dessen ganze Långe, sondern z. E. bey einem Fernrohr von 12. Fuß, nur 8. Fuß in ihrer Långe haben kan; und befestige sie mit Båndern, oder noch besser, mit steiffen Ringen von beliebiger Materie, an beyden Enden derselben, so an die Fernröhre, daß diese völlig gerad stehe, wenn man sie mit der Latte in das Gestell, vermittelst der Zapfen, wie einem Wagbalken einhånget.

Nun

Nun läßt sich das Fernrohr in beständig geradem Stand leicht auf und nieder, auch zur rechten und linken bewegen. Will man es aber auf ein Object fest halten; so setze man noch an das uneins äusserste Rohr gegen das Aug einen Ring, der unten oder oben mit einer queer stehenden Spule (q) versehen ist, auf welche man zur Seite eine Schnur (p) aufhaspeln kann, die an ihrem Ende einen Hacken von starkem Drath hat, der in ein Loch an dem Gestell, worinnen die Fernröhre hangt (m und n) oben oder unten eingehängt wird, je nachdem man in die Höhe, oder geradhin auf der Erde etwas sehen will. Nemlich die Schnur wird oben in (m) eingehängt, wenn das Fernrohr in den untern Einschnitten hangt, und unten in (n), wenn das Fernrohr sich in den obern befindet. Ist der Hacken oben, so ziehet man das Fernrohr ein paar Zolle durch die Röhre (cc) hereinwarts, daß sein Schwerpunkt auf diese Seite ziehe; hangt aber der Hacken unten, so schiebet man den Schwerpunkt des Fernrohrs um etliche Zolle auswarts, damit in beyden Fällen die Schnur gespannt werden, und die Fernröhre sich durch dieselbe, währendem Sehen höher oder niedriger richten lasse.

§. 52.

Lange Fernröhren werden am tüchtigsten,

wenn sie durchaus im lichten einerley Durchmesser behalten, die beyden äusserste Röhren ausgenommen, welche die Gläser enthalten, und in dem erstern müssen bewegt werden können.

Will man sie aus Papier verfertigen, so ist nachstehende Art gut, etwas tüchtiges und bequemes zu erhalten.

Man mache, nach der in dem 3ten Abschnitt gegebenen Anleitung, aus einem Papier, das die Grösse des Landkarten-Papiers hat, immer 2. und 2. gleich lange Röhren, so, daß allemal die kleinere sich in der grössern gedrang verschieben läßt, einerley Gattung aber gleich dick bleibt.

Diese Röhren stecke man dergestalt an einander, daß immer 2. der kleinern in der Mitte der grössern Röhren zusammen stossen, folglich auch die Fugen der grössern Röhren auf die Mitte der kleinern fallen. Ueber jede Fuge der grössern Röhren streiffe man einen 2. bis 3. Zolle breiten Ring fest an. Bey langen Fernröhren kommt über die mittlere Fuge, an statt des schmalen Rings, ein Rohr von 1. Fuß in der Länge, um vermittelst desselben den Schwerpunkt vorrucken zu können, nach §. 51.

Ein solches Fernrohr läßt sich in lauter kleine Stücke, die nicht viel über 2. Fuß lang sind, leicht zerlegen und verwahren; die Bedeckungen in demselben lassen sich genau an den

Ort

Ort schieben, wo sie die beste Wirkung thun; und wenn man das Objectivglas mit einem kleinern oder grössern verwechseln will, so läßt sich das Fernrohr, aus dem Stegreiff, durch obige Röhren verlängern oder verkürzen, ohne sich mit einer neuen Maschine schleppen zu dürffen.

Ich habe es mit diesen Röhren bis auf 14. Fuß versucht, und mich bisher ganz wohl dabey befunden.

§. 53.

Ein Polemoscopium hat einen glatten Spiegel nöthig. Es ist verdrießlich, daß die aus vermischtem Metall gemachte, meistens schwer zu bekommen sind, und doch hernach gar oft nach etlichen Jahren trüb werden, ohne daß ihnen wieder zu helfen ist; die gläserne hingegen, welche übrigens haltbar genug wären, ein gedoppeltes Bild werfen, und also nicht rein vorstellen.

Es fiele mir neulich, als ich nachdachte, ob die platte Gläslein, zwischen welchen die Objecten zu dem Sonnen-Vergrösserungsglas gelegt werden, besser dick oder dünn seyn könnten, zur deutlichsten Vorstellung? der Gedanke bey, man könnte zu gegenwärtigem Zweck, wo der Spiegel die Strahlen nur unter einem halbrechten Winkel aufzufangen hat, denselben so

einrichten, daß er keinen andern, als lauter solche Strahlen in das Aug brächte, die von dem belegten Grund des Spiegels herkämen, und folglich rein wären.

Die Zeit gestattete nicht mehr, vor der Ausgabe dieser Blätter, einen solchen Spiegel verfertigt zu erhalten, und eine Probe zu machen. Da ich aber nichts finden kann, das in der Ausübung eine Hinderniß machen könnte; so wage ich es, eine kurze Beschreibung davon zum Beschluß anzuhängen.

§. 54.

Es ist dieser Spiegel Tab. II. Fig. 13. und 14. im Durchschnitt und Aufriß vorgestellt.

Man beschreibe ein vollkommenes Quadrat (a b c d) und theile dasselbe durch die Linien (fm und gk) in 4. gleiche, und also ebenfalls vollkommene Quadraten, ziehe die Diagonal-Linien (ad und fg) in den grössern und den darunter liegenden kleinern Quadrat, welche auf diese Weise gegen einander parallel werden: so ist (adfg) der Durchschnitt des verlangten Spiegels, welcher, wenn er auf der Seite (fg) allein belegt, und auf die Art, wie Fig. 14. zeiget, gefaßt wird, keine unreine Strahlen in das Aug fassen läßt.

Dann alle Parallelstrahlen, die durch (ak) auf die Fläche des Spiegels (ah) fallen, und

daselbst

daselbst reflectirt werden, springen auf (kh) ab, und verlieren sich daselbst in dem schwarzen Grund.

Hingegen alle, die auf die belegte Seite des Spiegels (fg) fortgehen, gelangen durch (md) allein, und rein in das Aug.

Man kann das Objectivglas entweder Tab. II. Fig. 14. bey (a) einsetzen, oder auch jedes Fernrohr bey der Fassung seines Objectivglases so zurichten, daß bloß dieser Spiegel vermittelst des Rohrs (b) an dasselbe angeschraubt, oder angesteckt werden könne.

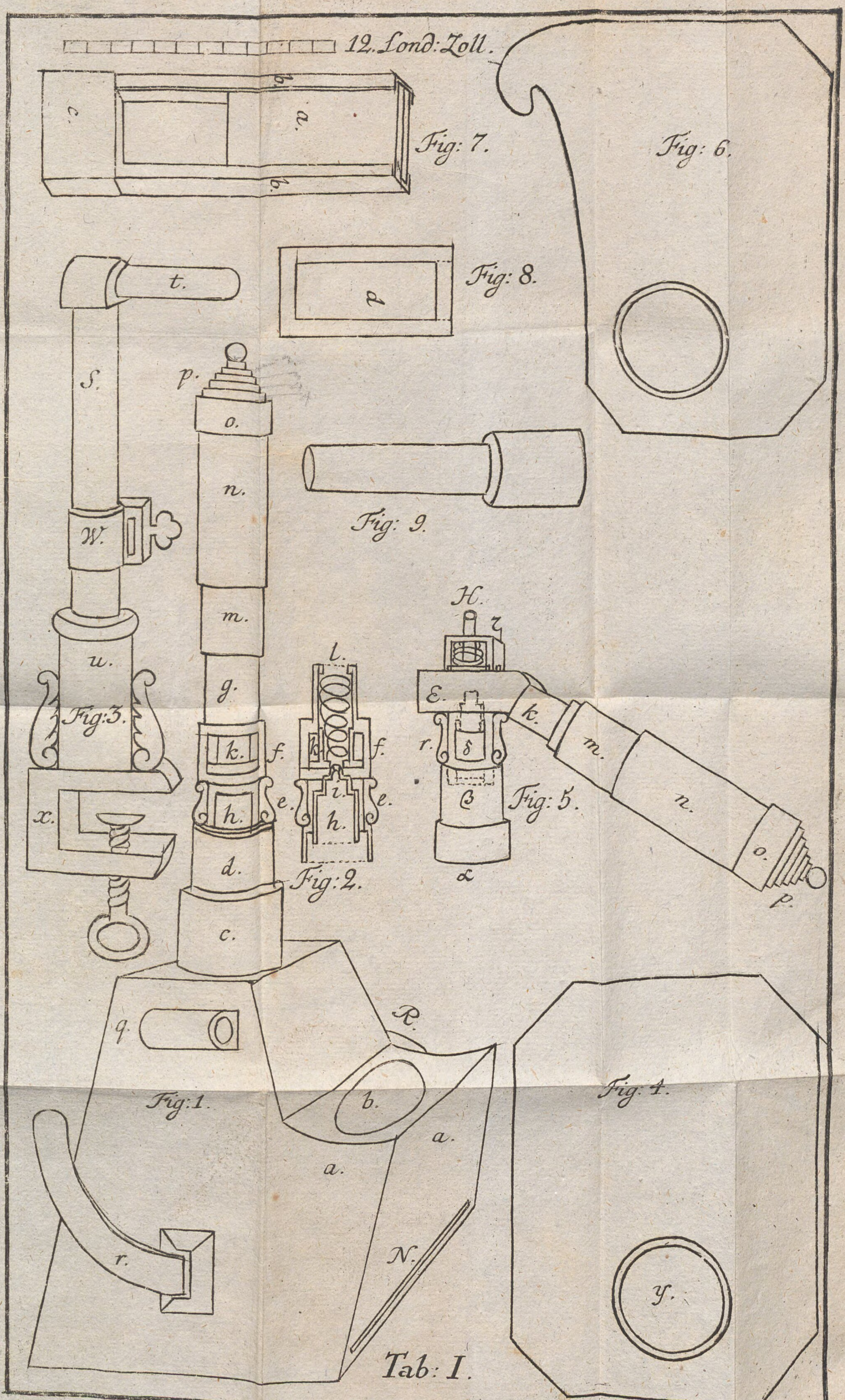
ULM,
gedruckt, bey Christian Ulrich Wagner,
Canzley-Buchdruckern, und der Herzogl. deutschen Gesellschaft in Helmstädt Mitglied.

daselbst reflectirt werden, springen auf (k h) ab, und verlieren sich daselbst in dem schwarzen Grunde.

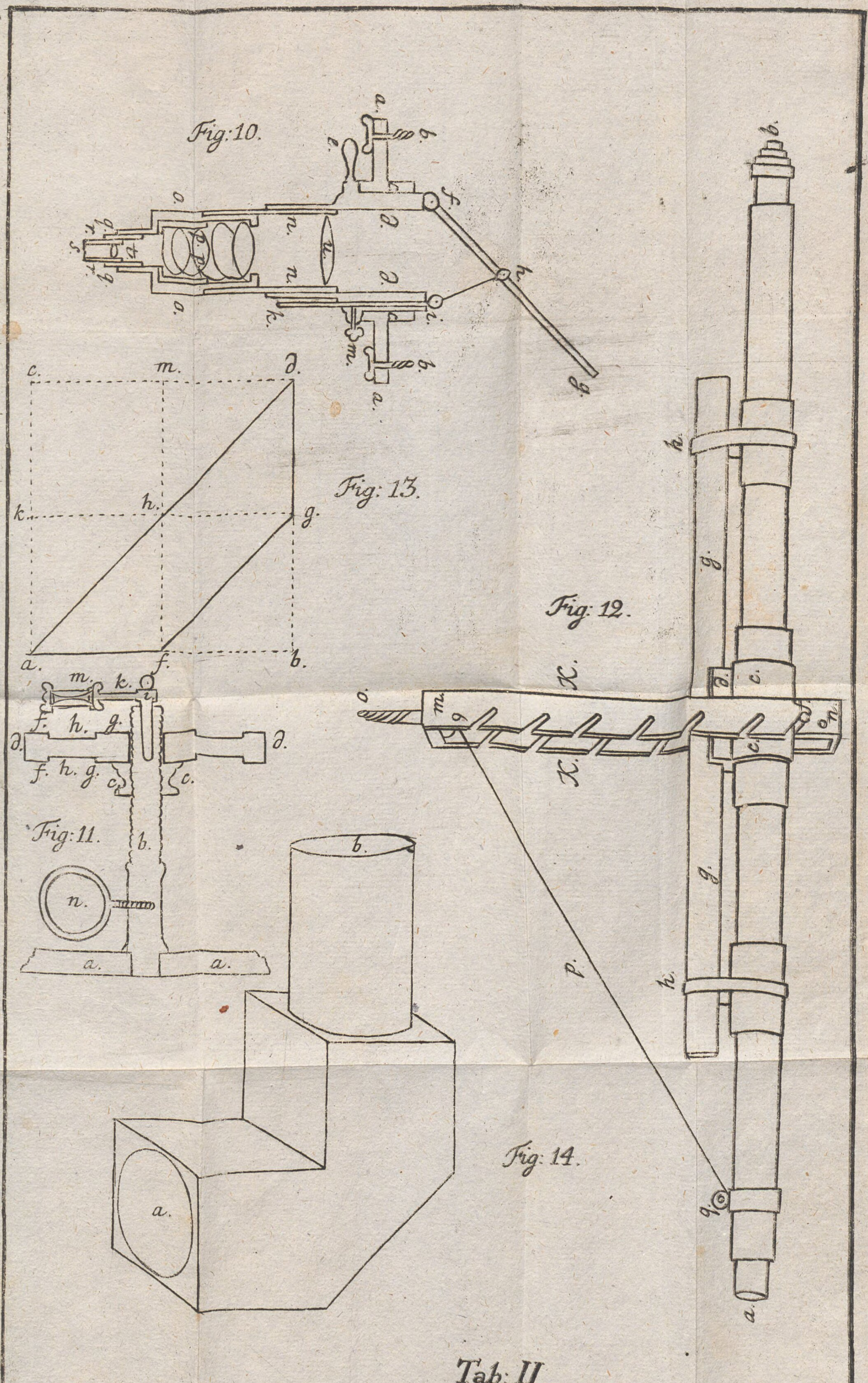
Hingegen alle, die auf die belegte Seite des Spiegels (f g) fortgehen, gelangen durch (m d) allein, und rein in das Aug.

Man kann das Objectiv, des entweder Tab. II. Fig. 14. bey (a) einsetzet, oder auch jedes Fernrohr bey der Fassung seines Objectivglases so zurichten, daß durch diesen Spiegel vermittelst des Rohrs (b) an dasselbe angeschraubet, oder angesteckt werden könne.

ULM,
gedruckt, bey Christian Ulrich Wagner,
Stadt-Buchdruckern, und der Herzogl. Deutschen Gesellschaft in Helmstädt Mitglied.



Tab: I.



Tab: II.

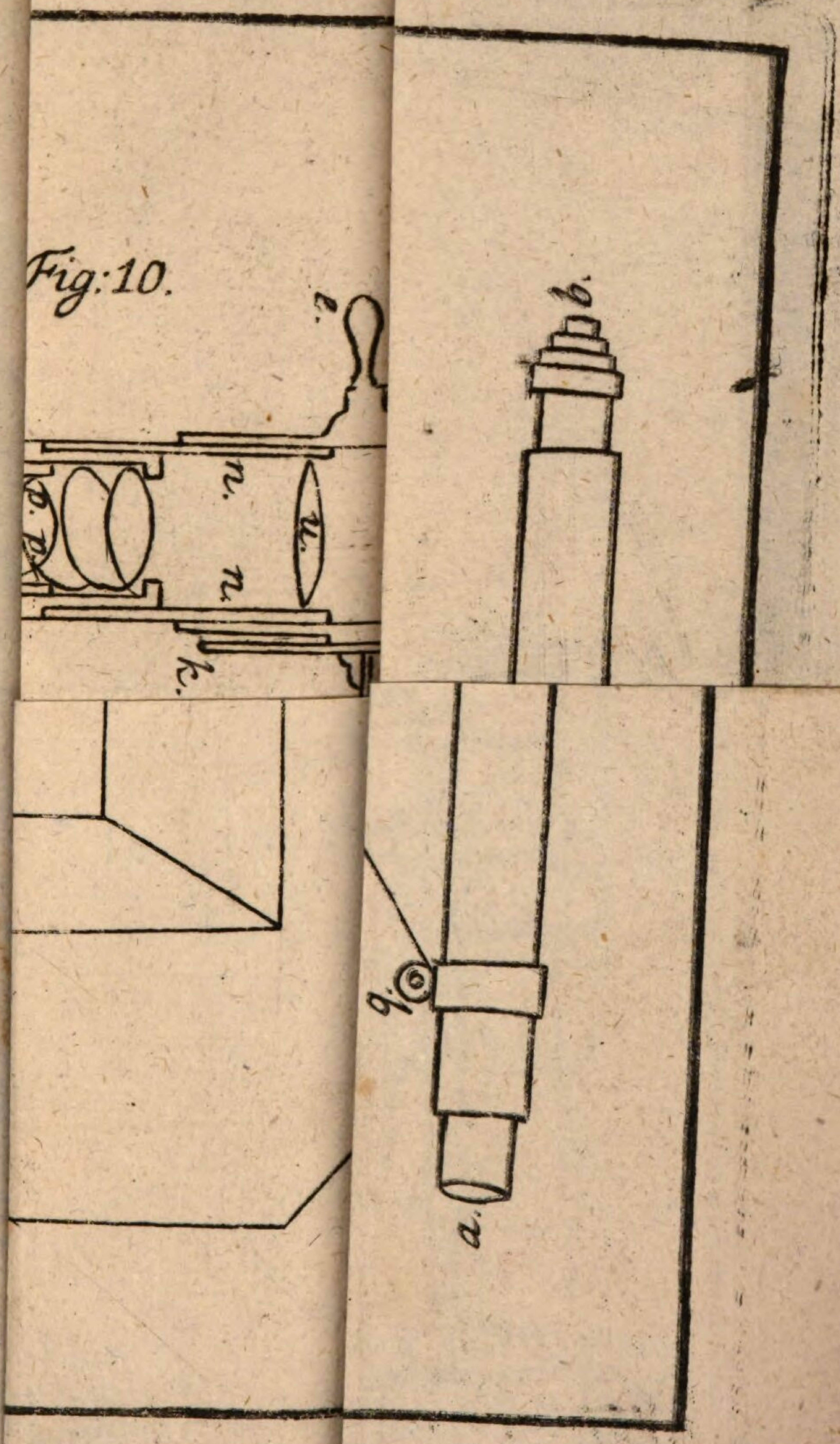


Fig:10.

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Bischoff, Johann,

M. Johann Bischoffs Neue Optische Beyträge hauptsächlich zu Vergrö
sserungsgläsern und einigen merkwürdigen Vortheilen bey Fernröhren

Ulm ; Frankfurt ; Leipzig 1760

Math.a. 28#Beibd.1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10080547-2
VD18 12990353-001